GH. MOLDOVEANU
N. I. NICULESCU
N. MÂRGĂRIT

Cartea BRUTARULUI

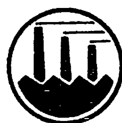


EDITURA TEHNICĂ

Ing. GH. MOLDOVEANU
Ing. N. I. NICULESCU ☆ N. MĂRGĂRIT

Cartea BRUTARULUI

Ediția a doua îmbunătățită



EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI — 1973

PREFAȚĂ

În cadrul producției bunurilor de consum din țara noastră industria panificației ocupă un loc însemnat, pîinea constituind alimentul care se consumă zilnic. Importanța produselor de panificație în satisfacerea cerințelor de hrană ale populației este un factor care determină ca industria de panificație din România, alături de celelalte ramuri ale industriei naționale, să se dezvolte în ritm accelerat.

Astfel, în ultima vreme s-au construit nenumărate fabrici moderne, de mare capacitate, parte din ele alcătuind complexe de morărit și panificație, cu o producție larg diversificată. În acest mod, ponderea unităților de capacitate mică (pînă la 10 t/zi) a scăzut sub 30%. Unitățile noi sînt dotate cu utilaje și instalații tehnologice de înalt nivel tehnic și dispun de un grad avansat de mecanizare a procesului de fabricație, deoarece pe măsura asimilării în producția indigenă a utilajelor tehnologice principale, fabricile de pîine au fost înzestrate tot mai mult cu utilaje și linii tehnologice moderne (cuptoare mecanice, cuptoare tunel, malaxoare, mașini de divizat și modelat și linii de fabricație complete).

În fabricile recent construite, precum și în altele care au fost dezvoltate și reutilate, se aplică procedee tehnologice noi care situează industria noastră de panificație printre industriile moderne. Astfel de procedee sînt, spre exemplu : transportul și depozitarea făinii în vrac, pregătirea în flux a materiilor prime în vederea fabricației, prelucrarea aluatului cu ajutorul liniilor cu funcționare continuă, coacerea produselor în cuptoare mecanice cu bandă etc. De asemenea, se aplică metode avansate pentru controlul calității materiilor prime, a produselor finite, precum și pentru urmărirea și optimizarea regimului de fabricație. Totodată au crescut în mod însemnat condițiile igienico-sanitare la fabricarea produselor.

Concomitent cu avîntul tehnic, în industria noastră de panificație se dezvoltă continuu gama de sortimente, pentru satisfacerea cerințelor consumatorilor cu produse cît mai variate, gustoase și cu valoare alimentară sporită. O atenție deosebită se va acorda produselor dietetice și pentru alimentația copiilor.

Paralel cu dezvoltarea capacităților de fabricație și extinderea producției, a crescut preocuparea pentru calificarea muncitorilor prin rețeaua de școli profesionale și la locul de muncă, precum și formarea cadrelor tehnice cu studii medii și superioare.

Pentru realizarea progresului continuu, un rol important se acordă cuceririlor tehnico-științifice contemporane, în care sens urmează a se îndrepta atenția asupra unor probleme de bază, printre care : aplicarea procedeului de preparare în mod continuu a aluatului ; introducerea frămîntării rapide și intensive, precum și a fermentării aluatului cu ajutorul drojdiilor lichide și a maielelor fluide ; utilizarea frigului la prepararea aluatului și păstrarea produselor, în vederea menținerii prospețimii timp mai îndelungat ; sporirea continuă a gradului de igienă a fabricilor ; ușurarea muncii și ridicarea gradului de securitate a lucrătorilor.

Modernizarea industriei, cerință actuală a progresului, va îmbunătăți și mai mult activitatea tehnico-economică a unităților de panificație, care sînt chemate să realizeze producție diversificată, calitate superioară și rentabilitate sporită.

Însușirea corespunzătoare a elementelor care alcătuiesc tehnologia fabricării produselor de panificație, în scopul aplicării lor în producție de către toți acei care contribuie la buna desfășurare a procesului muncii, reprezintă o garanție sigură în realizarea obiectivelor tehnice și economice ale industriei.

„Cartea brutarului“ urmărește să devină un sprijin în această privință.

AUTORII

CAPITOLUL 1

CLASIFICAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Sub denumirea de produse de panificație — care cuprinde pîinea, produsele de franzelărie, produsele dietetice şi covrigii — unitățile de producție din industria de panificație realizează o serie întreagă de produse, la fabricarea cărora se foloseşte, în principal, făină de grîu, apă potabilă, drojdie şi sare.

Gama produselor este destul de variată şi continuă să se îmbogățească cu noi sortimente, în scopul satisfacerii cerințelor mereu crescînde ale consumatorilor.

În momentul de față, gama produselor de panificație cuprinde următoarele grupe :

— pîine neagră (integrală) ;
— pîine semialbă (intermediară) ;
— pîine albă ;
— produse de franzelărie simple ;
— produse de franzelărie cu adaosuri ;
— produse speciale de franzelărie ;
— produse dietetice ;
— covrigi.

Produsele din fiecare grupă se deosebesc printr-un specific de gust şi de aspect, care este imprimat fie de sortul de făină utilizat, fie de compoziția aluatului din care se prepară.

Grupa pîine neagră cuprinde toate sorturile preparate din făină neagră de grîu cu sau fără adaos de cartofi (sub formă de pastă sau făină), drojdie, sare şi apă (potabilă).

Produsele au forma rotundă, ovală sau lungă şi coacerea lor se face direct pe vatra cuptorului. Greutatea nominală a produselor variază între 0,5 şi 4 kg bucata.

Grupa pîine semialbă cuprinde sorturile preparate din făină semialbă (intermediară) de grîu, cu sau fără adaos de cartofi şi pîinea cu făină de secară. La fabricarea acestor produse se utilizează făină, drojdie, sare şi apă potabilă, iar la pîinea cu făină de secară se adaugă şi chimen.

Pîinea semialbă poate avea forma rotundă, lungă sau paralelipipedică și se poate coace fie direct pe vatra cuptorului, fie în forme (la tavă).

Greutatea nominală a produselor variază de la 0,5 la 4 kg.

Grupa pîine albă cuprinde produsele preparate din făină albă de grîu, cu sau fără adaos de cartofi, drojdie comprimată, sare și apă. La preparare, în funcție de calitatea făinii, se mai adaugă și extract de malț.

Pîinea poate avea forma rotundă, lungă (de franzelă crestată sau necrestată), de lipie sau paralelipipedică și poate fi coaptă direct pe vatră sau în forme (la tavă).

Greutatea nominală a produselor variază de la 0,5 la 4 kg.

Grupa produse de franzelărie simple, cunoscută în uzul brutăriilor și fabricilor de pîine sub numele de „specialități fără materiale“, cuprinde o gamă variată de produse ca formă și mărime, toate fiind preparate însă din făină albă de grîu, drojdie comprimată, sare și apă, la care se mai adaugă extract de malț.

Greutatea produselor variază între 25 și 250 g bucata.

După forma lor, aceste produse de franzelărie se cunosc sub diverse denumiri ca : chifle, cornuri, împletituri, franzelușe etc.

Grupa produse de franzelărie cu adaosuri, cunoscută și sub denumirea de „specialități cu materiale“, cuprinde, ca și specialitățile simple, o gamă foarte variată ca formă și mărime. La prepararea acestora se utilizează făină albă de grîu, drojdie comprimată, sare, apă, zahăr, ulei alimentar, margarină, unt, lapte, ouă etc. Unele din ele se presară la suprafață cu susan sau mac.

Greutatea produselor este cuprinsă între 25 și 500 g bucata.

Denumirea produselor diferă după forma lor : împletituri, franzelușe, cornuri, batoane etc. Coacerea produselor se face fie direct pe vatra cuptorului, fie așezate pe tăvi de copt.

Produsele de franzelărie cu adaosuri sînt superioare celor din grupele descrise anterior, datorită adaosului de zahăr și ulei (în cantitate de 3,6% din fiecare, față de greutatea produsului finit), cum și de alte materii cu valoare alimentară ridicată.

Grupa produse speciale de franzelărie cuprinde cea mai variată gamă de produse. La fabricarea acestora se aplică rețete care conțin, pe lîngă făină de grîu, drojdie, sare, apă și zahăr, grăsimi alimentare, lapte, ouă, fructe confiate, esențe pentru aromatizat etc., în cantități diferite, în funcție de specificul produsului. Astfel, în grupa produse speciale de franzelărie se încadrează cozonacii, checurile, grisinele și alte sortimente superioare.

Datorită compoziției bogate a aluatului din care se prepară, produsele speciale de franzelărie sînt superioare, din punct de vedere calitativ, tuturor celorlalte sortimente de panificație.

Greutatea produselor variază de obicei între 25 şi 1 000 g bucata, iar forma lor este diferită. Unele sortimente se coc direct pe vatră, iar altele aşezate pe tăvi sau în forme din tablă.

Unele dintre aceste produse sînt presărate la suprafaţă cu susan, mac, zahăr farin, parte din ele ambalîndu-se în hîrtie pergaminată sau celofan.

Grupa produse dietetice reprezintă în prezent o gamă mai restrînsă de sortimente şi este destinată să satisfacă cerinţele consumatorilor care ţin regim dietetic (bolnavi, copii etc.).

La fabricarea acestor produse se foloseşte în cele mai multe cazuri făină albă de grîu, drojdie comprimată şi apă potabilă, adăugîndu-se, după specificul fiecăruia, făină de graham, calciu, margarină, lapte, glucoză, miere etc.

Grupa covrigi cuprinde o diversitate de produse de simigerie, preparate în cele mai multe cazuri din făină albă de grîu, drojdie comprimată, sare şi apă, la care se adaugă ouă, zahăr, ulei etc. Covrigii se presară de obicei cu sare, susan sau mac (separat sau în amestec).

Greutatea produselor ajunge pînă la 100 g, iar forma este diferită (în general de inel simplu, inel împletit, sau în formă de 8).

Covrigii sînt produse de panificaţie care se pot conserva timp îndelungat, avînd umiditate scăzută.

CAPITOLUL 2

MATERIILE PRIME ŞI AUXILIARE FOLOSITE ÎN INDUSTRIA DE PANIFICAŢIE

La fabricarea pîinii şi a celorlalte produse de panificaţie se utilizează următoarele materii prime şi auxiliare :

— făină de grîu, iar la unele sorturi şi făină de secară (de obicei în amestec cu cea de grîu) ;
— apă potabilă ;
— drojdie comprimată sau în unele cazuri drojdie lichidă ;
— sare comestibilă măcinată ;
— grăsimi (ulei comestibil de floarea soarelui, unt, margarină) ;
— produse zaharoase (zahăr, miere, glucoză) ;
— extract de malţ, ouă, lapte, cartofi, fructe, condimente ;
— materiale pentru ambalarea produselor (hîrtie, carton, polietilenă).

Atît materiile prime cît şi cele auxiliare îşi au rolul bine precizat în procesul tehnologic de fabricare a produselor de panificaţie.

Pentru ca acestea să poată fi utilizate cît mai raţional, cu rezultate care să contribuie la obţinerea produselor de calitate superioară, trebuie cunoscute compoziţia chimică, însuşirile, cum şi rolul lor tehnologic în panificaţie.

A. FĂINA

În industria panificaţiei făina constituie materia primă de bază, întrucît aceasta participă cu cea mai mare proporţie în componenţa produselor. Se utilizează în principal făina de grîu şi numai pentru unele sortimente, ca adaos, făină de secară.

1. Sorturile de făină

La fabricarea produselor de panificație se utilizează trei sorturi de făină : neagră, semialbă (denumită și intermediară) și albă.

Făina se obține prin măcinarea boabelor de cereale (grîu sau secară). Măcinarea are drept scop separarea și extragerea părților de bob care au o mare valoare nutritivă pentru om. Cea mai valoroasă parte a bobului este miezul (corpul făinos), iar partea cea mai puțin valoroasă, coaja (învelișul).

Pentru a se putea cunoaște însușirile făinii și transformările pe care le suferă în cursul prelucrării în procesul de panificație, este necesar să se facă o scurtă descriere a bobului de grîu și a modului cum se obține făina din bob.

Bobul de grîu (fig. 1) este alcătuit din patru părți principale și anume : învelișul sau pericarpul *1*, stratul aleuronic *2*, embrionul *3* și corpul făinos sau endospermul *4*.

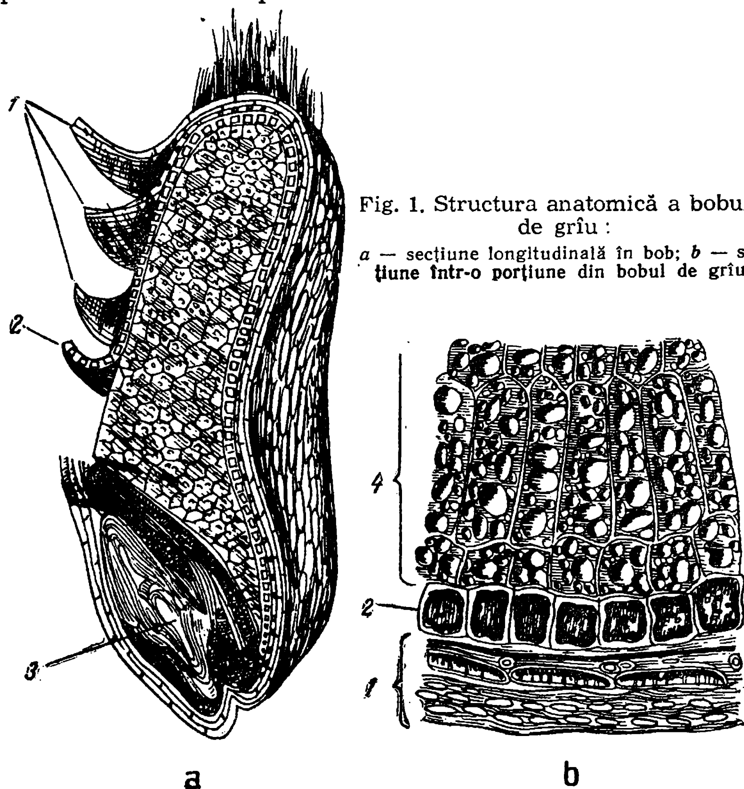


Fig. 1. Structura anatomică a bobului de grîu :

a — secțiune longitudinală în bob; *b* — secțiune într-o porțiune din bobul de grîu.

Învelişul bobului este format din trei straturi (epicarp, mezocarp şi endocarp) şi este alcătuit în cea mai mare parte din celuloză. În înveliş se mai găsesc materii minerale şi vitamine.

Stratul aleuronic este constituit dintr-un singur rînd de celule şi conţine mai ales materii albuminoase neasimilabile pentru organismul uman, materii minerale, enzime cum şi, în mică parte, materii grase.

Embrionul, care este aşezat la unul din capetele bobului, cuprinde organele viitoarei plante. El conţine multe grăsimi, vitamine şi enzime.

Corpul făinos reprezintă partea cea mai mare şi mai importantă din bob. El este alcătuit din granule de amidon, răspîndite în masa de materii albuminoase asimilabile.

Bobul de secară are structura anatomică asemănătoare cu cea a bobului de grîu.

Proporţia părţilor anatomice ale bobului de grîu şi ale celui de secară este indicată în tabelul 1.

Tabelul 1

Proporţia părţilor anatomice ale bobului de grîu şi ale celui de secară

Denumirea părţilor anatomice	Conţinutul, în % faţă de bobul întreg	
	Grîu	Secară
Învelişul bobului	7,7— 8,9	11,3—15,0
Stratul aleuronic	6,4— 8,7	10,8—11,8
Embrionul	2,5— 3,3	2,4— 3,7
Corpul făinos	80,0—83,1	70,4—74,3

Prin procesul de măcinare, miezul bobului se transformă în făină, iar învelişul, sfărîmat în bucăţi de diferite mărimi, formează tărîţele. Făinurile pot conţine un procent mai mare sau mai mic de tărîţe, deosebindu-se în această privinţă după gradul lor de extracţie. Astfel, făina cu mai multe tărîţe este de un grad de extracţie mai mare şi invers.

Prin *grad de extracţie* se înţelege o anumită cantitate de făină, de un anumit fel, care se obţine din 100 kg grîu cu greutatea hectolitrică medie de 75 kg. Gradul de extracţie este un element principal după care se pot diferenţia sorturile de făină utilizate în industria noastră de panificaţie.

În ultima vreme, s-a introdus noţiunea de tip al făinii (tipul reprezentînd conţinutul în cenuşă al făinii multiplicat cu 1 000). Astfel,

după standardul actual, făina neagră corespunde tipului 1 300, făina semialbă tipului 780, iar cea albă tipului 480 ; făina de secară corespunde tipului 1 200.

Diversificarea alimentației a impus obținerea unei game largi de sorturi de făină, ceea ce s-a putut realiza datorită progresului tehnic înregistrat în industria morăritului. În aceste condiții, în complexul împrejurărilor economice în care s-a dezvoltat măcinișul, a apărut noțiunea de „randament în făină“, ca exponent cifric al modului în care se utilizează cantitativ grîul. Randamentul în făină, ca noțiune sintetică a eficacității măcinișului impune realizarea acestuia într-o anumită structură de sortimente de făinuri, a căror calitate corespunde extracției de bază. După nivelul tehnic al morilor, tipurile de făină se realizează în randamente diferite, morile de nivel superior obținînd făină albă în randament mai mare.

De menționat este faptul că pe măsură ce agricultura se dezvoltă, iar tehnica morăritului și panificației progresează, corelat cu introducerea unei alimentații cît mai raționale, sorturile de făină se modifică, în favoarea acelora de calitate superioară, cu conținut redus în tărîțe și respectiv în materii minerale.

Utilizarea unor astfel de făinuri asigură panificarea lor în condiții bune — mai ales în cazul fabricării pîinii pe linii cu mecanizare avansată — și conduce la obținerea unor produse de calitate superioară, gustoase, cu valoare alimentară reală corespunzătoare.

În ultimul timp randamentul în făină este limitat din ce în ce mai mult și de necesitatea de a se asigura prin măcinarea grîului și o cantitate de subproduse (tărîțe, făină furajeră) cu o valoare nutritivă ridicată, pentru furajarea animalelor de carne și lapte.

2. **Proprietățile fizice ale făinii**

Calitatea făinii este în funcție de proprietățile ei și se stabilește în primul rînd pe baza însușirilor fizice. Cele mai principale dintre aceste însușiri sînt : culoarea, mirosul, gustul, finețea, umiditatea și aciditatea. Parte din acestea se apreciază prin metode organoleptice, iar parte prin determinări de laborator.

a. **Culoarea făinii** se datorește părților provenite din corpul făinos al boabelor, care sînt alb-gălbuie, cum și tărîțele existente în făină (în cazul celei semialbe și negre). Făina de grîu are culoare albă cu nuanță gălbuie, mergînd pînă la cenușie deschisă cu nuanță albă-gălbuie, conținînd particule de tărîțe.

Făina de secară este de culoare albă cenușie, cu nuanță brună deschisă.

Elementul care determină hotărîtor culoarea făinii este gradul de extracţie, prin proporţia de înveliş a bobului de grîu care se regăseşte în ea după măciniş.

Asupra culorii făinii mai poate influenţa şi prezenţa corpurilor străine aflate în cereale (mălură, neghină, măzăriche etc.) care datorită unui proces tehnologic de măciniş incorect au pătruns în făină.

În afară de factorii indicaţi, asupra culorii făinii influenţează şi granulaţia ei. Cu cît făina este mai granulată (bineînţeles la acelaşi grad de extracţie), cu atît între particule se creează mai multe goluri umbrite, care îi închid culoarea.

Metoda cea mai frecvent folosită în unităţile de panificaţie pentru verificarea culorii făinii este cea comparativă, denumită şi metoda Pékar. Ea constă în compararea culorii probei de făină cu culoarea unei făini etalon. Etaloanele se stabilesc pentru fiecare sort de făină, în condiţiile respectării stricte a procesului de măciniş. Acestea se păstrează la întuneric, la loc uscat, în borcane închise şi se reînnoiesc de obicei lunar.

Metoda Pékar constă în următoarele : pe o lopăţică (fig. 2, *a*), confecţionată de preferinţă din lemn de fag, se întind circa 5 g din făina de examinat, într-un strat de format dreptunghiular, de circa 4×5 cm, cu grosimea de aproximativ 0,5 cm. Alături se întinde o cantitate egală de făină etalon de acelaşi sort ca făina de examinat, într-un strat de acelaşi format şi dimensiune. După îndreptarea marginilor şi îndepărtarea de pe lopăţică a făinii de prisos, straturile se presează cu o suprafaţă netedă, lucioasă şi perfect uscată (de obicei cu şpaclul), astfel încît straturile să vină unul lîngă altul. După presare, particulele de tărîţe şi alte corpuri străine (în special părţi de neghină), apar mai evident la suprafaţa făinii.

Straturile de făină se compară atît în stare uscată, cît şi în stare umedă. Umezirea se face introducînd lopăţica cu straturile de făină presată, uşor înclinată, într-un vas cu apă rece (fig. 2, *b*), unde se ţine circa 1 min, pînă ce nu se mai formează bule de aer.

Făina umedă se lasă să se zvînte la temperatura camerei timp de 5—10 min, în care scop lopăţica se aşază pe un suport special (fig. 2, *c*), în poziţie orizontală. După zvîntarea straturilor de făină, se examinează culoarea lor. Prin umezire, făinurile capătă culoarea aluatului şi astfel se pot compara mai bine şi se pot scoate în evidenţă diferitele impurităţi, pete, puncte închise etc.

Această metodă este foarte larg răspîndită şi dă indicaţii preţioase asupra extracţiei făinii cu care se lucrează, întrucît între culoarea făinii şi gradul ei de extracţie există o legătură directă.

Totuşi, deşi sensibilă, metoda Pékar, nu permite obţinerea de rezultate măsurabile sau exprimate în cifre. În prezent s-au pus la

punct metode moderne pentru măsurarea culorii făinii, sau mai precis măsurarea intensității nuanței de alb a unei făini, cu ajutorul colorimetrelor.

Metoda colorimetrică a fost introdusă în multe țări, utilizîndu-se diferite tipuri de colorimetre, metodă care se studiază și în țara noastră.

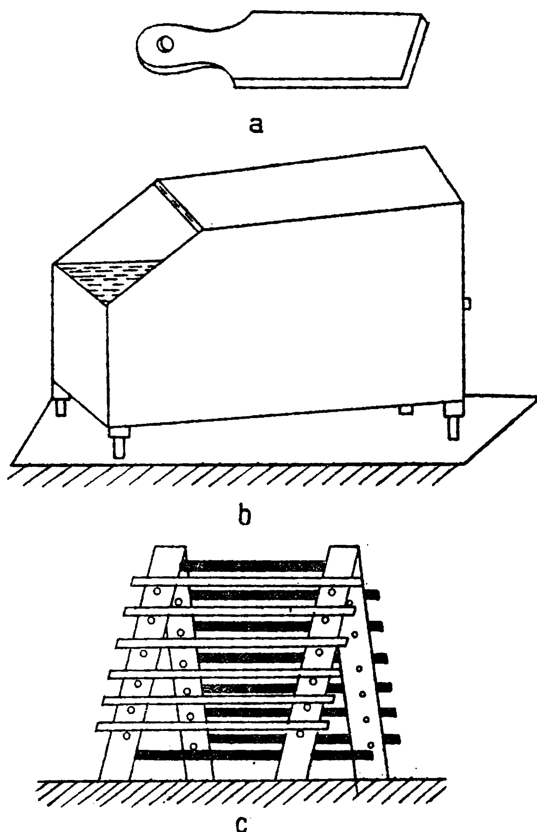


Fig. 2. Instrumente folosite la verificarea culorii făinii :

a — lopățică; *b* — vas de umezire; *c* — suport pentru uscarea probelor de făină.

Verificarea închiderii culorii făinii în timpul preparării aluatului se face prin controlul modificărilor culorii suprafeței unei bile de aluat. Metoda constă în formarea unui aluat compus din 140 g făină și 84 ml apă distilată ; apa trebuie să aibă o astfel de temperatură

încît aluatul să rezulte cu temperatura de 30 °C. Se cîntăresc din aluat două porţiuni care să aibă 100 g fiecare şi se modelează în două sfere.

Sferele de aluat se aşază pe o placă din sticlă incoloră, care se pune într-un dispozitiv special şi se introduce în termostat la temperatura de 30 °C. După un repaus de 3 ore se controlează culoarea suprafeţei exterioare a fiecărei sfere, în comparaţie cu culoarea suprafeţei care a fost în contact cu sticla (şi care nu s-a modificat).

Dacă făina are proprietatea de a se închide la culoare, partea superioară a suprafeţei bilei de aluat care vine în contact cu oxigenul din aer capătă o culoare mult mai închisă, în comparaţie cu porţiunea din suprafaţa bilei care este ferită de acţiunea oxigenului, datorită plăcii de sticlă.

Metoda cea mai sigură în această privinţă o constituie însă coacerea de probă a unei pîini în laborator şi aprecierea culorii miezului.

De culoarea pe care o are făina, depinde în cea mai mare măsură şi culoarea produselor de panificaţie. Astfel, cu cît făina este mai închisă, cu atît pîinea fabricată din aceasta va fi mai închisă la culoare. Totuşi cîteodată, făina de culoare deschisă poate să ducă la obţinerea unei pîini de culoare mai închisă a miezului, decît în mod normal. Acest fenomen se datoreşte proprietăţii făinii de a se închide la culoare în contact cu apa, în timpul preparării aluatului, ceea ce se numeşte *melanizare* (tirozina, o substanţă proteică din făină, sub influenţa enzimelor şi în prezenta oxigenului din aer, se oxidează, trecînd într-un compus de culoare închisă, numit melanină).

De aceea, aşa cum s-a arătat, culoarea făinii se determină prin analiza făinii şi în stare umedă.

Concomitent cu examinarea culorii, pentru întregirea verificării aspectului făinii se controlează şi dacă făina nu este infestată.

Prezenţa insectelor sub diferite forme de dezvoltare se verifică prin cercetarea cu lupa, a resturilor de pe sita nr. 4, în urma cernerii unui kilogram de făină luată din proba generală.

Infestarea cu arahnide (paraziţi acarieni) se constată după următoarele criterii :

— mirosul puternic de miere al făinii ;

— prezenţa unor urme caracteristice pe suprafaţa netedă a făinii ;

— surparea după o oră, a unui con făcut din 100 g făină, aşezat la loc liniştit (fără trepidaţii).

În făină nu se admite prezenţa insectelor şi nici a paraziţilor.

b. **Mirosul făinii normale** trebuie să fie plăcut, specific. Prezenţa mirosului de mucegai, de încins, de stătut, indică fie faptul că

făina a fost obţinută din boabe de cereale vechi sau păstrate în condiţii necorespunzătoare, fie că făina însăşi s-a alterat. Dintr-o astfel de făină nu se poate fabrica pîine, deoarece transmite produsului mirosul ei neplăcut.

Dacă transportul şi păstrarea făinii se fac în condiţii improprii, aceasta poate absorbi mirosuri străine, pe care le reţine puternic.

Verificarea mirosului făinii se face în modul următor: se ia în palmă o cantitate de făină, se freacă, se suflă asupra ei pentru a o încălzi şi apoi se miroase. Pentru o verificare mai amănunţită se introduc circa 10 g făină într-un pahar cu apă caldă (la temperatura de circa 60 °C) şi apoi se acoperă. După 5 min se descoperă paharul şi se miroase imediat. În acest caz mirosul străin al făinii iese puternic în evidenţă.

c. **Gustul făinii** este plăcut, puţin dulceag, caracteristic, de cereale. Gustul acrişor denotă că făina este veche, iar cel acru sau amar indică o făină alterată. Tot prin gust se poate constata şi prezenţa neghinei sau a măzărichii din grîu care a pătruns în făină în timpul măcinişului.

Verificarea gustului făinii se face prin mestecarea în gură a unei mici cantităţi, apreciindu-se gustul acesteia. Concomitent cu aprecierea gustului se stabileşte şi eventuala prezenţă inadmisibilă a impurităţilor minerale (pămînt, nisip etc.), prin scrîşnetul caracteristic pe care acestea îl produc la mestecarea între dinţi, cum şi eventuala prezenţă a impurităţilor metalice (fier).

Prezenţa impurităţilor minerale se poate determina cu precizie prin introducerea într-o eprubetă a circa 1 g de făină, peste care se toarnă aproximativ 10 cm^3 cloroform (d=1,18). Eprubeta se astupă, iar conţinutul se agită de 2 sau 3 ori prin răsturnare şi apoi se aşază în poziţie verticală pe un stativ, lăsîndu-se în repaus 20—30 min. Se verifică apoi prezenţa impurităţilor minerale, care se depun la fundul eprubetei.

Impurităţile metalice din făină se determină cu ajutorul unui magnet în formă de potcoavă, care se trece de 3—4 ori pe deasupra făinii aşezată într-un strat subţire de 3—4 mm (fig. 3). De fiecare dată proba de făină se amestecă şi se întinde pe o suprafaţă netedă (preferabil pe o placă de sticlă).

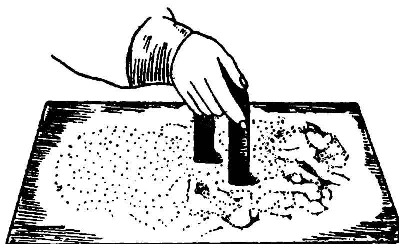


Fig. 3. Determinarea conţinutului de impurităţi metalice din făină, cu ajutorul magnetului.

Particulele de fier extrase se examinează cu lupa dacă sînt sub

formă de așchii sau pulbere. Prezența așchiilor metalice nu se admite; pulberea de fier se admite în cantitate maximă de 3 mg/kg făină (conform normativelor în vigoare).

d. **Finețea sau granulația făinii** este de asemenea un important indice de calitate. Acest indice se referă la mărimea particulelor de făină rezultată în urma măcinării.

Din punct de vedere al granulației se distinge făina fină (moale la pipăit) și făina grișată (aspră). Cunoașterea gradului de finețe a făinii este necesară pentru conducerea procesului de panificație, întrucît influențează diverse faze ale acestui proces.

Astfel, făina prea fin măcinată absoarbe ușor apa și formează imediat un aluat de consistență tare, care însă se înmoaie repede pe parcursul prelucrării. Pîinea rezultată dintr-o astfel de făină are volum mic și este plată, iar miezul are culoare închisă și porozitate redusă.

Făina cu granulație prea mare absoarbe greu apa și formează anevoie aluatul, iar pîinea obținută este de asemenea nedezvoltată, are miez aspru, sfărîmicios, și cu pori mari care au pereți groși.

Pentru fabricarea pîinii de bună calitate, trebuie ca făina să aibă o finețe mijlocie. Granulația făinii este importantă și din punct de vedere al valorii nutritive, întrucît pîinea preparată din făină cu finețe mijlocie se asimilează mai ușor decît aceea preparată din făină grișată.

Normativele de calitate delimitează granulația făinii prin anumite procente de „refuz" (reziduu) și „cernut" (trece) pe două site cu ochiuri de mărime determinată. Acest mod de exprimare pentru granulație dă o caracterizare incompletă a mărimii particulelor de făină și a omogenității acestora.

În mod obișnuit, se întîlnesc mai frecvent făinuri cu granulație superioară celei normale, ceea ce face ca în multe cazuri calitatea produselor să fie influențată negativ.

Practica a dovedit că granulația făinurilor utilizate în industria noastră de panificație se încadrează în datele înscrise în tabelul 2.

Tabelul 2

Granulația făinurilor de grîu utilizate la fabricarea produselor de panificație

Sortul de făină	Cantitatea de granule în funcție de mărimea lor, %				
	Sub 116 microni (sita 11)	Între 116—130 microni (sitele 11 și 10)	Între 130—155 microni (sitele 10 și 9)	Între 155—180 microni (sitele 9 și 8)	Peste 180 microni (sita 8)
Albă	60—68	24—34	2— 4	3	1
Semialbă	32—38	32—40	5—13	7—13	7—10
Neagră	13—15	39—51	7— 8	9—15	12—27

În mod practic brutarul apreciază finețea făinii prin pipăire (frecarea făinii între degete).

Determinarea granulației (fineții) în laborator se face prin cernerea unei cantități de 50 g făină albă sau semialbă, ori 100 g făină neagră, prin trusele de site : nr. 8 xxx şi 10 xxx în cazul făinii albe, nr. 46 (metalică) şi 8 xxx pentru făina semialbă (inclusiv de secară) sau neagră. Cernerea se poate efectua manual sau mecanic.

În cazul cernerii manuale, durata cernerii este de 5—10 min, cu mişcare de du-te, vino, pînă ce nu mai există fracțiune de făină ce trece prin site. În cazul cernerii mecanice se utilizează plansichterul de laborator (fig. 4), care este dotat cu mai multe rame permițînd stabilirea unei game mai largi de granulație. Durata cernerii mecanice este de 5 min.

Dacă făina are umiditate mare, peste 16%, se va usca în prealabil la temperatura camerei, aşternîndu-se pe o foaie de hîrtie, într-un strat subțire şi lăsînd-o să se usuce timp de 2—3 ore, pînă ce umiditatea scade sub 15%, apoi se cerne.

Rezultatele cernerii (cernutul şi refuzul) se cîntăresc separat şi se raportează în procente față de cantitatea de făină analizată.

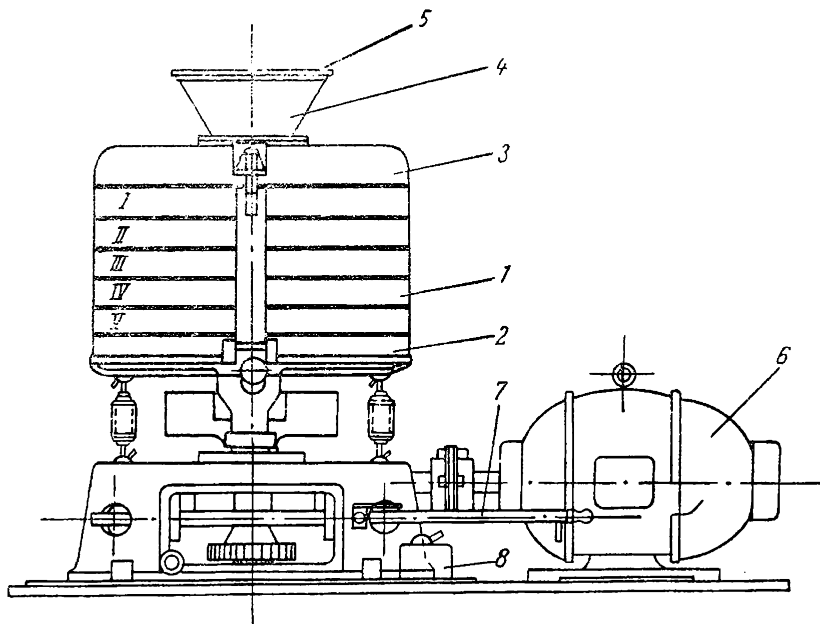


Fig. 4. Sită mecanică (plansichter) de laborator :

1 — rame cu site de cernere; *2* — ramă de bază; *3* — ramă capac; *4* — pîlnie; *5* — căpăcelul pîlniei; *6* — motor electric; *7* — zăvor; *8* — comutator electric.

e. **Umiditatea** este o altă caracteristică importantă a calității făinii, determinînd comportarea ei în procesul tehnologic şi randamentul cantitativ în pîine.

După conţinutul în apă se deosebesc :

— făină uscată, cînd are umiditatea sub 14%;
— făină cu umiditate medie, cînd are umiditatea între 14 și 15%;
— făină umedă (jilavă), cînd are umiditatea peste 15%.

De umiditatea pe care o are făina depinde modul în care ea se păstrează, cum şi comportarea în cursul prelucrării.

Făina uscată se poate păstra bine timp îndelungat şi se prelucrează uşor, dînd un aluat nelipicios a cărui consistenţă se menţine la dospirea finală. De asemenea, această făină dă un randament bun în pîine.

Făina umedă se păstrează mai greu şi un timp limitat, deoarece prezintă condiţii favorabile pentru a se încinge, permite dezvoltarea mucegaiurilor şi infestarea cu dăunători de hambare. Prin încingere şi mucegăire făina capătă gust și miros neplăcut, iar dăunătorii de hambare o impurifică cu larve. În ambele cazuri făina devine improprie panificaţiei.

Pentru aceste considerente, făina destinată unei depozitări peste 30 zile trebuie să aibă umiditatea de maximum 14%; făina cu umiditate peste 14,5% nu se va păstra mai mult de 20 zile în perioada caldă a anului (lunile mai — octombrie).

Făina corespunzătoare pentru fabricarea pîinii trebuie să aibă umiditatea cuprinsă între 13,5 și 14,5%.

Determinarea umidităţii făinii se face în laborator, prin uscarea unei probe de 5 g în etuvă, la temperatura de 130 °C, timp de 60 min.

Umiditatea U se exprimă în procente și se calculează după formula :

$$U=\frac{m_1-m_2}{m_1-m}100\,[\%]$$

în care :

m_1 este masa fiolei cu făină înainte de uscare, în g ;
m_2 — masa fiolei cu făină după uscare, în g ;
m — masa fiolei (tara), în g.

În practica de toate zilele, cînd lipseşte aparatura necesară pentru determinarea umidităţii făinii, brutarul poate face aprecierea acesteia în felul următor : se ia un pumn de făină şi se strînge puternic ; dacă după desfacerea pumnului făina rămîne strînsă în palmă, avînd degetele imprimate pe cocoloşul format, se consideră că făina

este umedă (avînd peste 15% apă). În schimb, dacă la desfacerea pumnului se desface şi grămăjoara de făină, atunci se consideră că făina este uscată.

f. **Aciditatea făinii** se datoreşte unor substanţe cu caracter acid, în primul rînd fosfaţilor acizi, care se găsesc în făină. În timpul unei depozitări mai îndelungate se pot petrece în făină unele fenomene care îi măresc aciditatea. Astfel, spre exemplu, ca urmare a hidrolizei enzimatice a substanţelor grase şi a substanţelor proteice, apar acizi graşi şi amino-acizi.

De asemenea, în cazul cînd făinurile sînt depozitate în condiţii necorespunzătoare timp mai îndelungat, transformările biochimice de respiraţie şi fermentaţie se accelerează, provocînd, pe lîngă alte fenomene şi creşterea acidităţii.

Suma tuturor acizilor şi a altor substanţe chimice cu reacţie acidă care se găsesc în făină constituie aciditatea totală a acesteia.

Aciditatea făinii se determină în laborator, prin titrare şi se exprimă în grade (adică numărul de mililitri soluţie normală de NaOH folosiţi la neutralizarea acidităţii din 100 g făină).

Există două metode pentru determinarea acidităţii făinii şi anume :

— neutralizarea acidităţii dintr-o suspensie de făină cu apă ;
— neutralizarea acidităţii extrasului de făină, cu alcool.

Este de reţinut că aciditatea caracterizează într-o oarecare măsură vechimea şi condiţiile de păstrare a făinii. Făina cu aciditatea peste 6 grade se consideră alterată şi nu poate fi utilizată la fabricarea pîinii.

În tabelul 3 sînt înscrise principalele proprietăţi fizice ale făinurilor utilizate în industria panificaţiei.

3. Compoziţia chimică a făinii

Sorturile de făină care rezultă din măciniş conţin în diverse proporţii componenţii chimici ai bobului, după cum făinurile provin numai din endosperm (cazul făinurilor albe) sau din zonele periferice (cazul făinurilor semialbe şi negre). Compoziţia chimică imprimă făinii însuşiri de panificaţie proprii, de care depind rezultatele ce se obţin la fabricarea produselor.

Principalii componenţi chimici ai făinii sînt : hidraţii de carbon (glucidele), materiile proteice (protidele), substanţele minerale, grăsimile (lipidele), vitaminele şi enzimele (fermenţii).

a. **Hidraţii de carbon** mai principali sînt amidonul, glucoza, zaharoza şi maltoza.

Amidonul, intră în compoziţia făinii uneori în proporţie de peste 80% (cum este cazul făinurilor albe).

Tabelul 3

Principalele proprietăți fizice ale făinurilor utilizate în panificație

Proprietăți	Sortul de făină			
	Albă (tip 480)	Semialbă (tip 780)	Neagră (tip 1 300)	De secară (tip 1 200)
1	2	3	4	5
Culoare :	Albă cu nuanță gălbuie	Alb-gălbuie cu nuanță slab cenușie și urme vizibile de tărîțe	Cenușie-deschis cu nuanță alb-gălbuie, conținînd particule de tărîțe	Alb-cenușie cu nuanță brun-deschis, conținînd particule fine de tărîțe
Granulație (finețe) : — reziduu pe sita de mătase nr. 8 xxx (ochiuri de 195 μ), % max.	2	—	—	—
— trece prin sita de mătase nr. 10 xxx (ochiuri de 155 μ), % min.	65	—	—	—
— reziduu pe sita metalică nr. 46 (ochiuri de 450 μ), % max.	—	1	2	2

1	2	3	4	5
— trece prin sita de mătase nr. 8 xxx, % min.	—	65	60	55
Umiditate, % max.	14,5	14,5	14,5	14,5
Aciditate, grade max.	2,2	3	4	4
Miros :	Plăcut, specific făinii sănătoase, fără miros de mucegai, încins sau alt miros străin			
Gust :	Normal, puțin dulceag, nici amar, nici acru			
Infestare :	Nu se admite prezența insectelor sau acarienilor în niciun stadiu de dezvoltare			
Fier : — sub formă de pulbere, mg/kg, max.	3			
— sub formă de așchii	Lipsă			

Amidonul din făină se prezintă ca niște granule de formă și mărime specifică fiecărei cereale. Granulele amidonului de grîu au mărime mijlocie (10—50 microni), iar ale celui de secară sînt mai mari (10—60 microni).

Amidonul are un rol important în procesul tehnologic de fabricare a produselor de panificație, întrucît în timpul coacerii, la temperatura de 60 °C, granulele se umflă puternic absorbind o mare cantitate de apă existentă în aluat, iar apoi gelifică și contribuie astfel la formarea miezului pîinii. Cu cît făina este de calitate mai bună și de extracție mai mică, cu atît gelificarea amidonului este mai avansată și, ca urmare, miezul pîinii apare mai uscat, în comparație cu al pîinii provenită din făină de extracție mare.

În cazul făinii de secară, gelificarea amidonului are și mai mare importanță la fabricarea pîinii, deoarece acestei făini îi lipsește glutenul, formarea miezului datorîndu-se în exclusivitate procesului de gelificare a amidonului.

Glucoza, zaharoza și maltoza sînt hidrați de carbon care se găsesc în făinuri alături de amidon, cantitatea lor variind aproximativ între 2—4% raportat la substanța uscată a făinii.

Întrucît aceste zaharuri iau parte directă în procesul de fermentație alcoolică din aluatul pentru pîine, ele poartă numele de zaharuri fermentescibile.

b. **Materiile proteice** sînt substanțe organice cu proprietăți coloidale deosebite, absorbind o mare cantitate de apă, ceea ce prezintă importanță în procesul de prelucrare a făinii de grîu. Principalele proteine din făină sînt gliadina și glutenina — ambele asimilabile — care în prezența apei se umflă puternic, formînd o masă legată, elastică, numită gluten. Făina de secară nu formează gluten, cu toate că bobul de secară conține gliadină și glutenină.

Glutenul umed conține de obicei 60—70% apă, cantitatea și calitatea lui alcătuind cele mai importante însușiri ale făinii. Din făina cu conținut mai mare în gluten de bună calitate se obțin produse de panificație superioare. De aceea, conținutul în gluten și calitatea lui figurează printre caracteristicile de bază luate în considerare la selecționarea soiurilor de grîu.

Glutenul formează scheletul elastic al aluatului, astfel că însușirile lui fizice depind de cantitatea și calitatea glutenului. Aluatul insuficient de elastic este nerezistent la fermentație și la prelucrare, se rupe, nu reține gazele de afînare și se deformează, ceea ce face ca produsele să fie aplatisate, cu miezul dens și coaja crăpată.

Normele aplicate în industria noastră de panificație (STAS 877-68) prevăd următorul conținut minim de gluten de bună calitate : 26% pentru făina albă, 25% făina semialbă și 24% făina neagră.

Determinarea conţinutului de gluten umed din făină se face printr-o metodă destul de simplă care se poate aplica în orice brutărie. Modul de lucru este următorul : se cîntăresc 50 g făină, care se pun într-un mojar uscat. Se adaugă 25 cm^3 apă de la robinet cu 2% sare de bucătărie şi se frămîntă cu pistilul timp de 3—4 min. Aluatul obţinut se acoperă şi se lasă în repaus 30 min, după care se spală sub un curent slab de apă, cu 2% sare de bucătărie, timp de 25—30 min, deasupra unei rame cu sită fină de mătase. În timpul spălării aluatul se frămîntă uşor în mînă, astfel că treptat se îndepărtează amidonul şi tărîţele, iar glutenul se adună în podul palmei. Prin tamponare se adună de pe sită bucăţile de aluat sau gluten care eventual au căzut din mînă în timpul spălării, adăugîndu-se la aluatul care se spală. Spălarea se consideră terminată cînd glutenul nu mai conţine tărîţe şi cînd apa care se scurge prin stoarcerea glutenului este perfect limpede şi nu mai dă coloraţie albastră cu o soluţie de iod (ceea ce dovedeşte că amidonul a fost complet înlăturat).

După spălare, glutenul se stoarce bine prin presare cu mîinile uscate (care se şterg de fiecare dată cu cîrpa uscată), zvîntîndu-se. Glutenul se face cocoloş şi se cîntăreşte la balanţa tehnică.

Conţinutul făinii în gluten umed G_u se exprimă în procente calculîndu-se după formula :

$$G_u = \frac{m}{50} \cdot 100 = 2\,m\ (\%)$$

în care :

m este masa glutenului umed obţinut din cele 50 g făină, în g.

Conţinutul în gluten umed al făinurilor din ţara noastră variază de obicei între 24 şi 32%.

Calitatea glutenului se verifică după ce s-a cîntărit, în care scop se examinează culoarea, mirosul şi se determină elasticitatea şi indicele de deformare.

Culoarea glutenului provenit din făină neagră de bună calitate este cenuşie-închisă, uneori cu nuanţă brună, iar a celui provenit din făină albă este albicioasă, cu nuanţă gălbuie ori slab cenuşie. Culoarea gri-pămîntie denotă o calitate inferioară a glutenului.

Mirosul glutenului obţinut din făină normală este plăcut, caracteristic (de carne crudă), pe cînd a celui provenit din făină alterată sau amestecată cu corpuri străine este neplăcut.

Elasticitatea glutenului se determină în mod practic astfel : glutenul spălat se prinde cu cîte trei degete de la ambele mîini şi se întinde. În cazul cînd opune rezistenţă la deformare, iar după întindere revine înspre poziţia iniţială, glutenul se consideră de cali-

tate bună. Cînd însă se lungește mult și rămîne deformat este de calitate inferioară.

Din punct de vedere calitativ, glutenul făinii pentru panificație se poate clasifica în două categorii :

— categoria I — tare, elastic, sau destul de tare, destul de elastic, nelipicios, caracterizînd făina de calitate foarte bună și bună ;

— categoria a II-a — moale, lipicios, filant, caracterizînd făina de calitate slabă.

Pentru determinarea mai precisă a calității glutenului se folosesc și metode obiective, dintre care se menționează determinarea indicelui de deformare.

În acest scop, din glutenul umed obținut anterior se cîntăresc 5 g la balanța tehnică, se modelează în formă sferică și se așază pe o plăcuță de sticlă cu latura de 80 mm. Se măsoară diametrul sferei de gluten foarte repede (în special în cazul glutenului de calitate foarte slabă), cu ajutorul unei coli de hîrtie milimetrică pe care se așază plăcuța cu gluten. Diametrul inițial al sferei de gluten d_1 exprimat în mm cu precizia de 0,5 mm rezultă din media aritmetică a două citiri făcute pe direcții perpendiculare. În continuare, plăcuța de sticlă cu sfera de gluten se acoperă cu o pîlnie sau cu un pahar, de pereții cărora se fixează hîrtie de filtru umezită, și se introduce în termostat la 30 °C timp de 60 min, după care se scoate și se măsoară din nou diametrul bucății de gluten d_2.

Indicele de deformare D se obține din : $d_2—d_1$.

Pe baza conținutului în gluten umed G_u și al indicelui de deformare D, se calculează indicele glutenic al făinii I_g, aplicînd formula :

$$I_g = G_u (2—0,065\ D)$$

în care :

0,065 este o constantă convențională. Valoarea lui I_g, pentru mărimi ale lui G_u cuprinse între 20 și 30% și ale lui D între 0 și 20 mm — reprezentînd cazurile frecvente ce apar în practică — se găsește înscrisă în anexa 1.

Pe baza indicelui de deformare și indicelui glutenic, făinurile provenite din grînele românești se pot clasifica conform tabelului 4.

c. **Substanțele minerale,** care în mod curent se cunosc sub denumirea de cenușă (întrucît se determină prin calcinarea făinii), reprezintă o serie de elemente ca : fosfor, potasiu, sodiu, calciu etc. Conținutul în substanțe minerale al făinii depinde de natura cerealelor (grîu, secară), gradul de extracție și felul măcinișului (măciniș scurt sau măciniș dezvoltat).

Materiile minerale au rol important în ce privește valoarea alimentară a produselor (în primul rînd calciul). Deoarece însă cantitatea materiilor minerale este corelată cu conținutul în tărîțe al

Tabelul 4

Clasificarea făinurilor pe baza indicelui de deformare a glutenului și a indicelui glutenic

Clasa de calitate a făinii	Indicele de deformare a glutenului (D), mm	Indicele glutenic (I_g)
Foarte bună	5—10[1])	40 și peste
Bună (medie)	10—15	40—30
Satisfăcătoare	15—20	30—20
Nesatisfăcătoare	20—25	20—10
Nepanificabilă	peste 25	sub 10

[1] Făina cu indice de deformare a glutenului sub 5 mm se consideră „scurtă" și se prelucrează în amestec.

făinurilor (care prezintă o serie de dezavantaje), din punct de vedere tehnologic se preferă făinurile cu un conținut mai redus în substanțe minerale.

Determinarea substanțelor minerale (cenușa) se face prin calcinarea unei cantități de 2—3 g făină, timp de 4—5 h la temperatură ridicată (700—800 °C).

Conținutul în cenușă C se exprimă în procente și se raportează la substanța uscată a făinii. Pentru aceasta se aplică următoarea formulă :

$$C = \frac{m}{m_1} \frac{100}{100-U} 100 \ [\%]$$

în care :

m este masa cenușii, în g ;
m_1 — masa făinii luate pentru determinare, în g ;
U — umiditatea făinii în momentul cîntăririi pentru determinarea cenușii, în %.

Tendința este de a se renunța la caracterizarea făinii pe baza cenușii, urmînd să se introducă determinarea culorii cu ajutorul aparatelor optice (colorimetre), dat fiind legătura dintre aceste două caracteristici ale făinii și importanța mare pe care o prezintă culoarea în practică.

d. **Grăsimile** se găsesc în făină în cantități variabile, în funcție de extracție. Astfel, făina albă de grîu are un conținut sub 1%, pe cînd cea neagră, depășește 2%, creșterea fiind oarecum analogă cu

aceea a substanțelor minerale. În făina de secară conținutul de substanțe grase variază între 1,2—2,1%.

În condițiile de păstrare necorespunzătoare, sub acțiunea umidității și căldurii, grăsimile din făină se descompun (rîncezesc), dînd acesteia miros neplăcut și gust amar.

e. **Vitaminele**, deși se găsesc în făină în cantități mici, ele au un rol important în alimentație, deoarece produsele de panificație se consumă zilnic, ele aducînd organismului cantități importante de vitamine.

Făina conține în mod obișnuit vitaminele B_1, B_2 și PP, cantitatea lor fiind redusă în cazul făinurilor albe și mai crescută pe măsură ce extracția făinii este mai mare.

f. **Enzimele** determină o serie de procese chimice în făină cît și în decursul prelucrării ei. Pentru acest motiv enzimele sînt de mare importanță în tehnologia panificației. Principalele enzime din făină sînt amilazele, care prin hidroliză descompun amidonul, contribuind la procesul fermentației aluatului. În făină există alfa-amilaza și beta-amilaza, prima aflîndu-se în cantitate cu atît mai mare cu cît făina este de un grad de extracție mai mare ; în făinurile provenite din grîu încolțit, alfa-amilaza se găsește în cantitate exagerată.

Concomitent cu amilazele, făina conține și proteaze (enzime proteolitice) care, descompun prin hidroliză glutenul, efectul activității lor manifestîndu-se prin modificarea însușirilor elastice ale aluatului, înrăutățindu-le. Activitatea proteazelor este mai accentuată atunci cînd glutenul are calitate inferioară.

Rolul nefavorabil pe care îl au proteazele se datorește și faptului că produsele rezultate din hidroliza glutenului măresc activitatea amilazelor din făină.

4. Însușirile de panificație ale făinii

Însușirile de panificație ale făinii reprezintă un complex de proprietăți, care determină calitatea și randamentul pîinii fabricate. Ca atare, pentru a se putea fabrica produse de bună calitate și în limita randamentului fixat, trebuie să se cunoască aceste însușiri ale făinii, în vederea conducerii procesului tehnologic în mod corespunzător.

Cele mai importante însușiri de panificație ale făinurilor de grîu sînt :

— capacitatea de hidratare (de a absorbi apa) ;

— „puterea făinii“ (însușire complexă, care depinde în principal de cantitatea și calitatea glutenului) ;

— capacitatea de a forma și reține gazele de fermentare (prin care se înțelege cantitatea de bioxid de carbon produsă în aluat în

timpul fermentării, cum şi însuşirea de a reţine o parte din aceste gaze, pentru a se obţine cu miez poros).

a. **Capacitatea de hidratare a făinii** este proprietatea de a absorbi o anumită cantitate de apă la formarea aluatului. Ea este determinată de însuşirea de a absorbi şi reţine apa pe care o au componenţii principali ai făinii, în primul rînd glutenul, apoi amidonul şi celuloza (tărîţele) făinii.

În acest sens capacitatea de hidratare a făinii depinde de următorii factori :

— cantitatea şi calitatea glutenului (creşte cu cît cantitatea este mai mare şi calitatea este mai bună) ;

— gradul de extracţie al făinii (la făinurile negre este mai mare decît la cele albe datorită, în principal, conţinutului mărit de celuloză) ;

— fineţea făinii (creşte la făinurile măcinate mai fin, ale căror particule de amidon absorb mai multă apă) ;

— umiditatea făinii (scade la făinurile cu umiditate mare).

De capacitatea de hidratare a unei făini depinde randamentul în pîine — indice economic de mare importanţă în industria panificaţiei.

Hidratarea făinii se îmbunătăţeşte simţitor în urma depozitării făinii în condiţii corespunzătoare, prin procesul de maturizare al făinii.

Capacitatea de hidratare a făinii se poate determina de către orice muncitor brutar experimentat, prin metoda practică astfel : se umple cu făină o capsulă de porţelan sau un mojar mic, se presează făina cu fundul unui pahar de sticlă, apoi se face în centrul masei de făină o mică adîncitură cu pistilul ori spatula, presîndu-se bine pereţii acesteia. În adîncitură se toarnă, cu ajutorul unei pipete, 10 cm^3 apă de la robinet, iar cu ajutorul unei baghete de sticlă se formează un aluat, luînd uşor făina de pe pereţii adînciturii. Se obţine astfel o bilă de aluat de mărimea unei nuci. Frămîntarea bilei de aluat se continuă în palme, avîndu-se grijă ca înainte de a se lua aluatul în mînă să se presare fundul palmelor cu puţină făină, spre a se evita lipirea aluatului. Din cînd în cînd se striveşte bila spre a se adăuga făină şi în centrul ei, unde consistenţa la început este foarte mică. Frămîntarea în palme se continuă, adăugînd făină puţin cîte puţin, pînă ce aluatul ajunge la consistenţa normală. Aceasta se constată atît după faptul că aluatul nu mai lasă urme pe degete, cît şi prin atingerea aluatului cu o bucată de geam ; în cazul că nu se lipeşte de geam, se consideră că aluatul are consistenţă normală.

Se cîntăreşte apoi bila de aluat, pentru a se afla, prin diferenţa de greutate dintre aceasta şi cantitatea de apă întrebuinţată,

cantitatea de făină utilizată. Cunoscîndu-se cantitatea de făină care a absorbit cele 10 g (10 cm^3) apă, se calculează capacitatea de hidratare (absorbţia) C_h a făinii, după formula :

$$C_h = \frac{10}{m-10} \cdot 100\ \%$$

în care :

m este masa bilei de aluat obţinut prin amestecarea făinii cu cei 10 cm^3 apă, în g.

Există şi aparate moderne, cu ajutorul cărora se determină precis capacitatea de hidratare a făinii, printre care, unul dintre cele mai cunoscute este farinograful.

Metoda cu ajutorul farinografului s-a extins la fabricile mari sau la complexele de panificaţie.

Pe baza capacităţii de hidratare făinurile corespunzătoare pentru a fi utilizate în industria noastră de panificaţie se pot clasifica din punct de vedere al calităţii conform indicaţiilor din tabelul 5.

Tabelul 5

Clasificarea calitativă a făinurilor de grîu după capacitatea de hidratare

Sortul făinii	Clasa de calitate	Capacitatea de hidratare, %
Albă	Foarte bună	peste 58
	Bună	54—58
	Satisfăcătoare	sub 54
Semialbă	Foarte bună	peste 58
	Bună	56—58
	Satisfăcătoare	sub 56
Neagră	Foarte bună	peste 60
	Bună	58—60
	Satisfăcătoare	sub 58

b. **Puterea făinii** reprezintă acea însuşire de a forma aluat cu anumite proprietăţi fizice (respectiv elastico-plastice), în decursul prelucrării pentru obţinerea produselor de panificaţie.

Se ştie că rolul principal în formarea aluatului din făină de grîu îl are glutenul, prin caracteristicile sale imprimînd aluatului însuşiri fizice care-l fac să poată fi prelucrat în procesul tehnologic spre a se obţine produse cu anumite caracteristici de consum.

În tot cursul procesului tehnologic glutenul din aluat îşi modifică însuşirile iniţiale, care scad cu atît mai mult cu cît calitatea

lui este mai slabă. Această scădere se reflectă în proprietățile aluatului și cu cît scăderea este mai pronunțată, cu atît caracterizează o făină de putere mai redusă.

Glutenul făinii puternice are rezistență și elasticitate mare, pe cînd cel al făinii slabe este puțin rezistent și puțin elastic, fiind în schimb extensibil.

Determinarea puterii făinii sau capacității de a forma aluat cu anumite proprietăți fizice se efectuează cu farinograful, aparat de mare tehnicitate. Cu ajutorul acestuia se prepară un aluat, în timpul frămîntării căruia se înregistrează grafic o diagramă numită farinogramă.

Farinograma (fig. 5) indică următoarele caracteristici ale aluatului format :

— Consistența *A* (egală cu 500 unități farinografice, stabilită ca consistență standard).

— Dezvoltarea *B*, reprezentînd timpul în care s-a ajuns la consistența maximă, în min.

— Stabilitatea *C*, indicată prin durata cît aluatul își menține consistența maximă, în min.

— Elasticitatea *D*, care este dată de lățimea curbei, în unități farinografice.

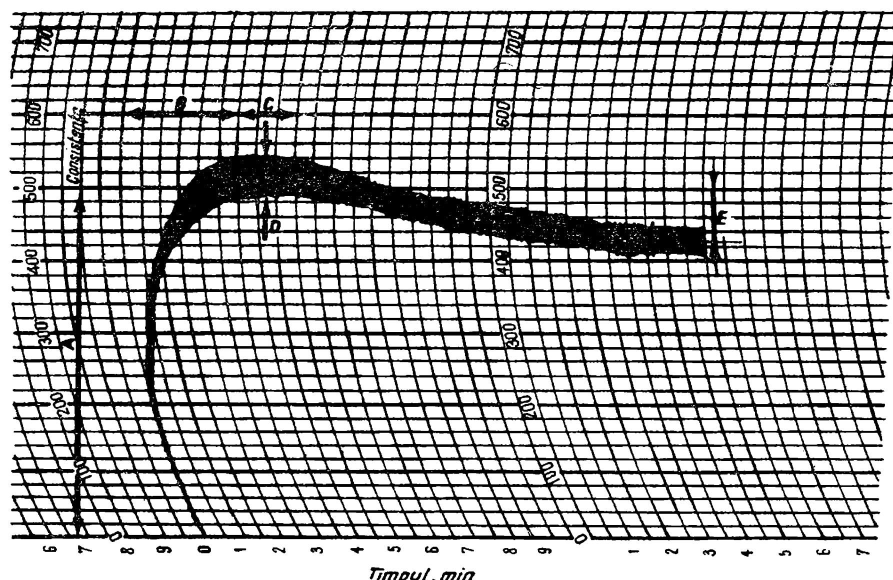


Fig. 5. Farinograma aluatului din făină de grîu.

— Înmuierea *E*, reprezentînd diferenţa dintre consistenţa maximă şi consistenţa la momentul terminării frămîntării, în unităţi farinografice.

Aprecierea numerică a curbei farinografice se face cu ajutorul unei rigle valorimetrice, care exprimă într-o singură cifră, denumită puterea făinii, sau nota farinografică, valoarea caracteristicilor curbei farinografice. Pe baza puterii, făinurile se pot clasifica astfel :

— făinuri foarte bune, cu putere peste 65 ;
— făinuri bune, cu puterea 50—65 ;
— făinuri satisfăcătoare, cu puterea 40—50 ;
— făinuri nesatisfăcătoare, cu puterea sub 40.

c. **Capacitatea făinii de a forma şi reţine gazele** se caracterizează prin cantitatea de bioxid de carbon produsă în aluat, cînd este supus fermentării timp mai îndelungat (de obicei 5 ore), cum şi prin însuşirea de a reţine o cantitate suficientă din aceste gaze, pentru ca în timpul coacerii aluatului să se poată obţine miezul pîinii crescut, cu porozitatea fină şi uniformă.

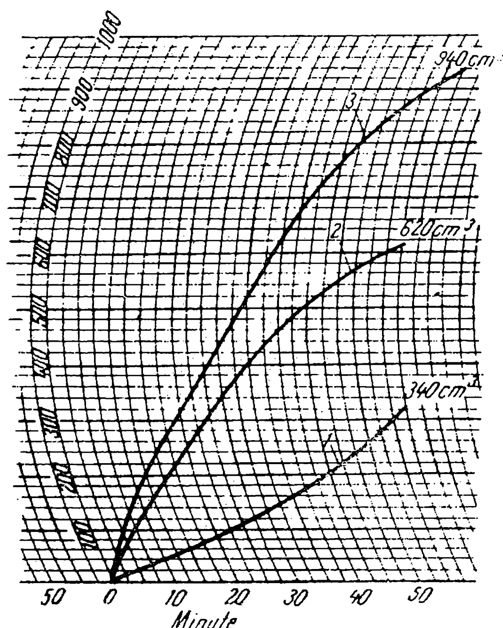


Fig. 6. Curbe fermentografice (după o oră de fermentare) :

1 — făină cu putere de fermentare redusă; 2 — făină cu putere de fermentare medie; 3 — făină cu putere de fermentare mare.

Formarea gazelor în aluat depinde de conţinutul de zaharuri fermentescibile din făină, cum şi de acţiunea fermenţilor. Făinurile slabe sînt cele care conţin astfel de zaharuri în cantitate mai mare, iar cele de extracţie mai mare au fermenţi activi mai mulţi, ceea ce face ca aceste categorii de făinuri să aibă capacitate mare de a forma gaze de fermentare.

Cunoscînd puterea făinii de a forma gaze şi durata producerii lor se poate stabili mersul dospirii aluatului, în procesul de fabricare a pîinii.

Reţinerea gazelor în aluat este condiţionată în cea mai mare parte de cantitatea şi de calitatea glutenului. Cu cît în aluat se reţine o cantitate mai mare de gaze, cu atît

pîinea rezultată are volum mai mare, porozitate mai bună, se coace mai uşor şi este mai asimilabilă.

Determinarea capacităţii de formare a gazelor se face pe cale de laborator utilizînd metoda fermentografică, cu ajutorul căreia se înregistrează grafic modul cum se formează gazele în aluat, pînă în momentul atingerii cantităţii maxime, ceea ce este de mare importanţă pentru stabilirea duratei de fermentare a aluatului în procesul de fabricare a pîinii.

În fig. 6 sînt indicate curbele fermentografice ale unui aluat provenit din făinuri cu puteri de fermentare diferite.

O metodă practică pentru aprecierea globală a însuşirilor de panificaţie ale făinii o reprezintă examinarea aluatului la întinderea cu mîna şi observarea comportării la fermentare, ceea ce se prezintă în fig. 7.

Acest procedeu, aplicat cu pricepere dă indicaţii similare cu cele care se obţin prin metodele de laborator amintite.

Deoarece însuşirile de panificaţie ale făinii sînt rezultatul complex al unui ansamblu de factori care se influenţează reciproc, aces-

Caracterizarea făinii	Caracterizarea aluatului	Aprecierea aluatului la întinderea cu mîna	Aspectul aluatului fermentat	Extensograma
F. BUNĂ (PUTERNICĂ)	Rezistent şi elastic			
BUNĂ (MEDIE)	Elastic			
SATISFĂCĂTOARE (SLABĂ)	Extensibil			
NESATISFĂCĂTOARE (F. PUTERNICĂ SCURTĂ)	F. scurt, sfărîmicios.			
NESATISFĂCĂTOARE (F. SLABĂ)	Filant			

Fig. 7. Caracterizarea fănii după aprecierea însuşirilor aluatului.

tea nu se pot stabili în totalitatea lor decît prin probe de coacere sau probe de panificație.

Proba de coacere este o metodă esențială pentru aprecierea și mai completă a însușirilor de panificație ale făinii.

Pentru efectuarea probelor de coacere există mai multe metode. În țara noastră s-a elaborat o metodă de coacere de laborator, care prevede prepararea aluatului în două faze (cu maia), fermentarea un timp variabil în funcție de calitatea făinii, și coacerea produselor direct pe vatra cuptorului. Caracterizarea făinii se face pe baza unei scheme care se referă la principalii indicatori de calitate ai pîinii (aspect, volum, porozitate, însușirile miezului).

Din motive practice, în unitățile noastre de panificație se efectuează așa-zisele probe de coacere industrială. O astfel de probă se organizează cu ajutorul laboratorului și trebuie să fie precedată de o apreciere a calității făinii după indicii obiectivi ai acesteia (cantitatea și calitatea glutenului, capacitatea de hidratare, umiditate, maturizare etc.).

Procesul tehnologic aplicat este cel după care se lucrează în mod curent, care constă în prepararea aluatului pe cale indirectă (cu maia). Pe parcursul fabricației se urmărește respectarea cu strictețe a rețetei și a regimului tehnologic prescris pentru calitatea făinii respective, determinată pe baza indicilor fizico-chimici ai acesteia.

Produsele obținute se examinează în privința aspectului exterior (volumul, simetria formei, culoarea și starea cojii), elasticității și porozității miezului, gustului și aromei.

De menționat că în timpul frămîntării și fermentării aluatului trebuie să se noteze însușirile lui fizice și modul lui de comportare în fiecare fază de preparare și prelucrare.

În funcție de rezultatele obținute se caracterizează făina din punct de vedere al calității.

Pentru verificarea calității făinii se iau cu sonda de sac, de la fundul, mijlocul și gura sacului, probe după cum urmează :

— din loturile de maximum 10 saci cîte o probă din fiecare sac ;

— din loturile pînă la 50 saci inclusiv, cîte o probă din 5 în 5 saci ;

— din loturile mai mari de 50 saci, cîte o probă din 10 în 10 saci.

Din făina depozitată în vrac, în celulele silozurilor, probele se recoltează cu o scafă specială, din curentul de scurgere al făinii sau cu dispozitive speciale din conductele de transport pneumatic, cînd produsul se scoate din celulă pentru a fi expediat sau transferat în altă celulă. Probele se iau la intervale de timp egale, în cantitate de

circa 0,2 kg pentru fiecare tonă de făină. Probele se pot lua şi direct din celulele silozurilor sau cisternele de transport, cu sonde speciale.

Probele elementare, astfel obţinute, se amestecă între ele formînd proba brută a lotului. Aceasta se reduce la o probă medie de circa 2 kg, prin metoda pătratului (stratul de făină cu grosimea de circa 5 mm se împarte, prin diagonale, în patru triunghiuri, din care se elimină cele opuse, iar din restul se formează, după amestecare, din nou stratul pătrat şi aşa mai departe).

Concomitent cu verificarea calităţii (operaţie denumită recepţie calitativă) se efectuează şi verificarea cantităţii făinii primite (recepţia cantitativă). Aceasta constă în stabilirea greutăţii lotului de făină primită şi se realizează verificînd prin sondaj greutatea netă a sacilor cu făină, în care scop se cîntăreşte fiecare al zecilea sac din lotul primit de la mori.

În cazul făinii primită în vrac cu autocisternele, greutatea făinii se stabileşte prin cîntărirea întregului lot, fie concomitent cu autocisterna — utilizînd bascule de mărime corespunzătoare — fie la descărcarea în celula de siloz, cu ajutorul cîntarelor automate.

Deoarece umiditatea făinii influenţează în mod direct asupra cantităţii de făină dintr-un lot (sau transport), se poate practica metoda de primire a făinii de la morile furnizoare pe baza baremului de umiditate, considerîndu-se umiditatea de bază a făinii 14%. Atunci cînd făina primită are umiditatea peste 14% rezultă că greutatea lotului de făină respectiv corespunde unei cantităţi mai mici de făină (diferenţa fiind umiditate), iar cînd făina are umiditatea sub 14%, greutatea lotului corespunde la o cantitate mai mare de făină echivalentă celei cu 14% umiditate, întrucît ea conţine puţină apă.

În funcţie de umiditatea făinii respective se calculează (cu ajutorul unor tabele speciale) echivalentul cantitativ în făină cu umiditatea de 14% pe baza conţinutului în substanţă uscată al acesteia. Pentru simplificarea calculului se poate considera că 1,2% făină corespunde la 1,0% umiditate diferită faţă de cea de bază (anexa 2).

Prin acest procedeu se reglează într-o măsură însemnată randamentul în pîine şi respectiv consumul specific de făină.

B. APA

În industria de panificaţie, la prepararea aluatului se foloseşte apă potabilă, care trebuie să îndeplinească următoarele condiţii :

— Să fie fără culoare, fără gust particular, fără miros şi limpede (fără particule în suspensie).

— Să aibă temperatura normală, între 10 şi 15 °C. Înainte de a se folosi la prepararea aluatului, temperatura apei se potriveşte astfel încît aluatul rezultat să aibă 27—30 °C. Se interzice folosirea apei care în prealabil a fost fiartă şi apoi răcită, deoarece prin fierbere se elimină aerul din apă, datorită cărui fapt se reduce activitatea drojdiilor, care au nevoie de oxigen pentru a produce fermentarea. Se recomandă încălzirea apei cu ajutorul aburului în dozatoare speciale.

— Să nu aibă o duritate prea mare(duritatea este determinată de sărurile de calciu şi magneziu dizolvate în apă ; ea cuprinde duritatea temporară şi duritatea permanentă). Pentru industria de panificaţie interesează duritatea totală a apei, care nu trebuie să fie mai mare de 20 grade germane. În cazul prelucrării făinurilor de slabă calitate se poate folosi apă mai dură (tabelul 6), întrucît sărurile pe care le conţine influenţează favorabil asupra calităţii aluatului întărind glutenul şi mărindu-i elasticitatea.

Tabelul 6

Clasificarea apei din punct de vedere al durităţii

Categoria de apă	Duritatea, în grade de duritate
Moale	0— 5
Semidură	5—10
Dură	10—20
Foarte dură	20—40
Extrem de dură	peste 40

— Să fie lipsită de bacterii, întrucît temperatura la care ajunge miezul pîinii în timpul coacerii este sub 100 °C, iar sporii unor specii de bacterii nu sînt distruşi nici la 150 °C. Pentru acest considerent sursa de apă este în permanenţă sub controlul bacteriologic al laboratorului de igienă.

Din punct de vedere microbiologic, calitatea apei se exprimă prin numărul de germeni coli la 1 l. Pentru apă potabilă se admit maximum 10 germeni coli/l.

Controlul calităţii apei în unităţile de panificaţie se rezumă la examenul organoleptic. Se examinează mirosul, gustul şi impurităţile vizibile.

Mirosul şi gustul apei trebuie să fie maximum de gradaţia 2, stabilită după indicaţiile tabelului 7.

Tabelul 7

Gradarea apei după miros şi gust

Mirosul şi gustul apei la 20° C	Caracterizare	Gradaţie
Inexistente	Inodor, respectiv insipid	1
Perceptibile numai de către un cunoscător experimentat	Foarte slab	2
Perceptibile de către consumatorul prevenit	Slab	3
Uşor perceptibile	Perceptibil	4
Puternice, simţindu-se imediat	Pronunţat	5
Foarte puternice	Foarte pronunţat	6

Impurităţile vizibile se stabilesc asupra unui litru de apă păstrată într-un vas de sticlă timp de 24 ore. Apa corespunzătoare nu trebuie să lase depuneri vizibile pe fundul vasului, ceea ce se poate constata printr-o uşoară agitare a apei.

C. DROJDIA

La fabricarea pîinii se foloseşte drojdia, care prin activitatea sa în masa aluatului produce fermentaţia alcoolică, în urma căreia rezultă bioxid de carbon, afînînd aluatul.

Unităţile noastre de panificaţie utilizează drojdia comprimată, cum şi drojdia lichidă.

Drojdiile sînt organisme vegetale de dimensiuni foarte mici, care pot fi văzute numai la microscop, pentru care motiv se numesc microorganisme.

Forma celulelor de drojdie este ovală, avînd mărimea de 5—10 microni.

Din punct de vedere anatomic, celula de drojdie (fig. 8) este alcătuită dintr-un înveliş exterior subţire (membrană), în interiorul căruia se găseşte corpul celulei (protoplasma). Protoplasma este apoasă şi conţine materii proteice, materii grase, glicogen, săruri minerale şi o însemnată cantitate de vitamine. În interiorul protoplasmei se găsesc nucleul celulei, care apare ca o granulă mai mare, şi vacuolele, care sînt nişte spaţii pline cu un lichid mai puţin vîscos.

Celulele de drojdie se înmulţesc în modul următor : ajunsă la maturitate, celula produce o umflătură la suprafaţă, ca un mugure. Aceasta, cînd a atins o anumită dimensiune, totdeauna inferioară celulei-mamă, se separă, creşte şi cînd ajunge la maturitate înmugureşte la rîndul său.

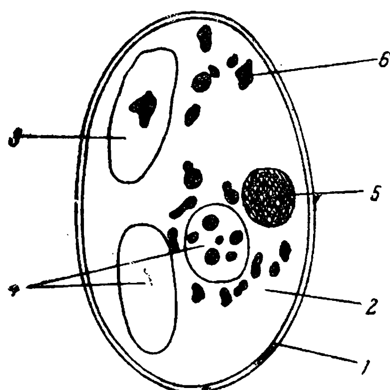


Fig. 8. Structura anatomică a celulei de drojdie:

1 — înveliş (membrană); 2 — protoplasmă; 3 — nucleu; 4 — vacuole; 5 — grăunțe de grăsime; 6 — cristale de proteină.

În condiții optime, drojdiile se înmulțesc foarte repede (aproximativ la 30 min celulele înmuguresc).

Condițiile optime pentru înmulțirea drojdiilor sînt: temperatura de 25—28 °C, mediu slab acid (circa 2,5 grade) şi apos, aer lipsit de bioxid de carbon, concentrație alcoolică a mediului de maximum 2%.

Pentru a se înmulți, drojdiile se hrănesc cu substanțele din mediul înconjurător (hidrați de carbon, proteine, substanțe minerale), care pot pătrunde prin porii foarte fini ai membranei celulare.

Modul în care sînt asimilați hidrații de carbon stau la baza mecanismului fermentației alcoolice care se produce în aluat. Astfel, maltoza rezultată prin transformarea enzimatică a amidonului şi a celorlalți hidrați de carbon cu moleculă mare, pătrunde în protoplasma celulei, unde sub acțiunea complexului enzimatic „zimază" din drojdie, este transformată în glucoză şi apoi descompusă, cu formarea de alcool şi CO_2, producînd energia necesară dezvoltării şi înmulțirii drojdiei. Alcoolul şi CO_2 se răspîndesc în toată masa lichidului protoplasmatic şi, datorită presiunii formată prin acumulare, ies din celula de drojdie. Alcoolul se dizolvă în masa de aluat, iar CO_2 se adună sub formă de bule mici de gaze care, datorită difuziunii şi căldurii tind să se deplaseze şi să se dilate. Întîlnind însă rezistența glutenului, bulele nu pot ieşi decît numai parțial din masa aluatului, iar majoritatea se adună mai multe la un loc şi formează porii, care afînează aluatul, dîndu-i aspect buretos.

1. Drojdia comprimată

Drojdia comprimată este produsul obținut pe cale industrială prin înmulțirea masivă a celulelor de drojdie selecționată (*Saccharomyces cerevisiae*) şi separarea lor din mediul de cultură.

Drojdia comprimată se prezintă sub formă de calup paralelipipedic, în greutate de 500 g.

Calitatea drojdiei se stabileşte după următorii indici : aspect exterior (culoare şi consistenţă), miros şi gust, umiditate, putere de fermentare.

Aspectul exterior al drojdiei de bună calitate trebuie să se prezinte astfel : masă solidă, compactă, cu suprafaţă netedă, de culoare cenuşie deschisă, cu nuanţă gălbuie, uniformă în toată masa : se admite la suprafaţă un strat de maximum 1 mm grosime, cu nuanţă mai închisă.

Consistenţa drojdiei trebuie să fie potrivită, astfel încît calupul să se rupă uşor, să nu fie lipicios şi vîscos. La rupere, bucăţile trebuie să se desfacă uşor în straturi, ruptura prezentînd aspectul unui produs stratificat. Bucăţile de drojdie, frecate între degete, nu trebuie să murdărească sau să năclăiască degetele şi nici nu trebuie să se înmoaie.

Drojdia de calitate bună, pusă pe vîrful limbii sau în apă se desface uşor. Drojdia se mai poate încerca trăgînd cu degetul pe faţa calupului în timp ce se apasă uşor. Dacă urma prezintă striaţiuni este un indiciu că drojdia corespunde calitativ.

Mirosul şi gustul drojdiei servesc, de asemenea, la aprecierea calităţii ei. Mirosul uşor de alcool sau de aluat proaspăt şi un gust plăcut de fructe sînt un indiciu că drojdia este de bună calitate. Nu se admite mirosul de mucegai, putrefacţie sau alte mirosuri străine şi nici gustul amar sau rînced.

Umiditatea drojdiei comprimate trebuie să fie de maximum 76%, peste care drojdia se consideră de calitate inferioară.

Determinarea umidităţii drojdiei se face prin uscarea în etuvă, timp de 4 ore la temperatura de 105 °C, a unei cantităţi de circa 2 g drojdie care se întinde pe pereţii unei fiole.

Puterea de fermentare reprezintă indicele calitativ de bază al drojdiei. Ea se exprimă prin durata de creştere a unei anumite cantităţi de aluat pregătit în condiţii speciale. Drojdia corespunzătoare pentru panificaţie trebuie să aibă durata de creştere de maximum 90 min. Peste această limită drojdia se consideră de calitate slabă.

Durata de creştere se determină în laborator, după metoda standardizată, care prevede formarea unui cocoloş de aluat din 280 g făină albă şi 160 cm^3 apă la care se adaugă 5 g drojdie şi 4 g sare de bucătărie. Aluatul se aşază într-o tavă de tablă (fig. 9) care se introduce în termostat la 35 °C, determinîndu-se intervalul de timp cuprins între momentul începerii amestecării făinii cu drojdia şi cel al atingerii de către aluat a lamei care marchează înălţimea de 70 mm.

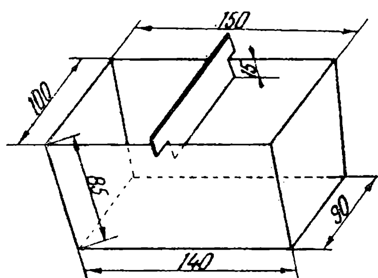


Fig. 9. Formă de tablă pentru determinarea duratei de creştere a drojdiei comprimate (dimensiunile sînt în mm).

În unităţile de panificaţie se practică o metodă mai simplă pentru determinarea duratei de creştere a drojdiei, cunoscută sub denumirea de metoda cocoloşului, care constă în următoarele :

Se prepară un aluat din 5 g făină neagră la care se adaugă 0,2 g drojdie desfăcută în 3 cm^3 apă cu temperatura de 30 °C. Aluatul se rotunjeşte în mînă, formîndu-se un cocoloş care trebuie să aibă suprafaţa netedă, fără crăpături. Cocoloşul format se introduce într-un pahar cilindric de 200 cm^3, care conţine apă la temperatura de 32 °C. Paharul se aşază în termostat la 33 °C. Se notează ora cînd cocoloşul a fost introdus în pahar şi ora cînd el s-a ridicat la suprafaţă. Diferenţa de timp între aceste două momente, exprimate în minute, caracterizează puterea de fermentare a drojdiei, care este cu atît mai mare, cu cît cocoloşul se ridică mai repede la suprafaţa apei.

După această metodă, drojdia poate fi clasificată conform tabelului 8.

Tabelul 8

Clasificarea drojdiei comprimate după durata de creştere, determinată prin metoda cocoloşului

Calitatea drojdiei	Timpul cît stă cocoloşul de aluat sub apă, în min
Foarte bună	10—15
Bună	16—22
Satisfăcătoare	23—30
Slabă	peste 30

Drojdia comprimată se mai poate prezenta şi sub formă uscată, avînd un conţinut redus în umiditate (7—10%), fapt care permite păstrarea timp de circa 5 luni. Drojdia uscată are culoarea galben-brun, gustul uşor amărui, fără miros de mucegai sau rînced. La utilizarea acesteia se ţine seama de puterea ei de fermentare comparativ cu drojdia proaspătă (în calup).

2. Drojdia lichidă

Drojdia lichidă reprezintă o cultură de drojdii pentru panificație, într-un mediu prielnic, apos, alcătuit în principal din făină opărită sau din zahăr și malț. Prepararea drojdiilor lichide se face după scheme tehnologice variate și are loc direct în fabricile de pîine.

În unele localități ale țării, la fabricarea pîinii, se utilizează drojdia lichidă cu hamei. Aceasta este o cultură de drojdii naturale, obținută într-un mediu lichid, constituit prin amestecarea extractului de hamei și a făinii. Cu toate că utilizarea drojdiei lichide cu hamei pentru afînarea aluatului reprezintă o metodă mai veche în industria panificației, totuși aplicarea ei prezintă următoarele avantaje principale față de utilizarea drojdiei comprimate :

— drojdia se prepară în incinta brutăriei, evitîndu-se astfel greutățile care provin din cauza transportului mai ales pentru unitățile din localitățile îndepărtate și greu accesibile (deltă, munte) ;

— aluatul preparat cu drojdie lichidă suportă mai ușor întîrzierile la fermentație, ceea ce permite eliminarea defectelor calitative ale pîinii datorită unei fermentări prelungite a aluatului ;

— pîinea obținută are aromă și gust plăcut și se menține mult timp proaspătă.

Utilizarea drojdiei lichide, așa cum se prepară la unitățile noastre de panificație, prezintă și o serie de dezavantaje, cum ar fi :

— obținerea unei pîini cu aciditate ceva mai mare și cu miezul mai umed (cu circa 1 grad și respectiv 1% peste cele ale pîinii preparate cu drojdie comprimată) ;

— necesită încăperi și utilaje în plus pentru prepararea ei, cum și un preparator-drojdier de specialitate ;

— la prepararea ei, igiena se menține greu, ceea ce face ca de multe ori drojdia să se infecteze, ducînd la degradarea calității pîinii.

Schema preparării drojdiei lichide cu hamei este prezentată în fig. 10.

Se aplică și o schemă simplificată, denumită „pentru sezonul cald“, în care se elimină faza obținerii pastei de drojdii, trecîndu-se direct la formarea opărelii cu întreg extractul de hamei, cuibul de drojdie adăugîndu-se în faza de obținere a drojdiei lichide nefermentate.

Calitatea drojdiei lichide se apreciază prin determinarea puterii de fermentare, după metoda cocoloșului. În acest scop se cîntăresc într-un mojar 6 g drojdie lichidă, care a fost în prealabil bine amestecată și omogenizată, peste care se adaugă 5 g făină cu care s-a preparat drojdia (de obicei semialbă) și se amestecă formîndu-se cocoloșul de aluat. În continuare se procedează ca și în cazul drojdiei comprimate.

Drojdia lichidă cu hamei se clasifică, din punct de vedere al calității, în mod convențional, conform tabelului 9.

Datele indicate în tabel sînt stabilite pentru o concentrație a drojdiei lichide, de 1 parte făină la 4,5 părți apă. Concentrația diferită a drojdiei modifică corespunzător durata ei de fermentare.

Tabelul 9

Clasificarea drojdiei lichide cu hamei, din punct de vedere al calității

Calitatea drojdiei	Timpul cît stă cocoloșul de aluat sub apă, în min
Foarte bună	pînă la 20
Bună	21—35
Slabă	peste 35

Schemele tehnologice utilizate la prepararea altor culturi de drojdie lichidă fac parte integrantă din procesele pentru fabricarea pîinii, aplicînd anumite procedee moderne. Drojdia se obține, în genere, prin metoda de preparare cu plămadă fermentată, din care rezultă într-unul din cicluri drojdia de reproducere și într-un alt ciclu drojdia de producție. Cu drojdia lichidă se prepară apoi maiaua fluidă și în continuare aluatul. Unele metode prevăd utilizarea culturilor pure de bacterii lactice (de tipul Delbrücki).

Spre a se putea păstra timp mai îndelungat, drojdia lichidă se prepară cu sare (circa 0,8%), utilizarea acesteia prezentînd o serie de avantaje tehnologice deosebite la fabricarea mecanizată a pîinii, printre care : aluaturile se prelucrează mai ușor întrucît devin mai plastice și își mențin mai bine forma ; crește toleranța aluatului la dospirea finală ; procesul de fermentație se poate regla corespunzător în anotimpul călduros, prin modificarea raportului dintre sare și apă.

În toate cazurile, produsele fabricate cu drojdie lichidă sînt superioare ca volum, porozitate, aspect și elasticitate a miezului, menținîndu-se mai mult timp proaspete. Aceste rezultate se datoresc, în cea mai mare parte, faptului că aluatul se afînează mai bine, întrucît celulele de drojdie din faza lichidă fermentează mult mai activ zaharurile din aluat decît celulele drojdiei comprimate, cu toate că aluatul conține mai puțină drojdie (25 milioane/g făină față de 75 milioane în cazul drojdiei comprimate).

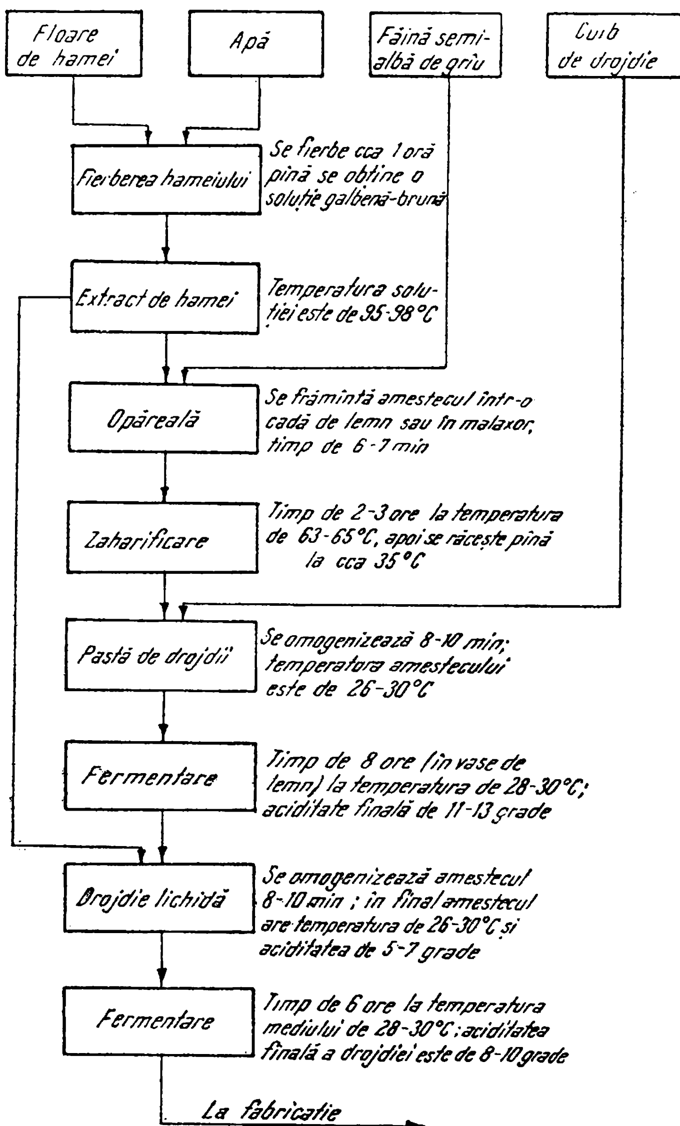


Fig. 10. Schema preparării drojdiei lichide cu hamei.

D. SAREA COMESTIBILĂ

Pentru fabricarea produselor de panificație se utilizează sarea de bucătărie măcinată. Rolul sării este în primul rînd de a da gust produselor. Pe lîngă aceasta sarea îmbunătățește calitățile aluatului, ceea ce ajută la obținerea unor produse bine crescute, cu miez elastic și porozitate bună.

Atît din practică, cum și din studiile efectuate în acest sens, s-a dovedit că aluatul fără sare este moale și are elasticitate mai redusă, lățindu-se la dospirea finală, ceea ce face să se obțină pîine necrescută (plată) și cu porozitate neuniformă.

Sarea îmbunătățește proprietățile fizice ale aluatului, deoarece frînează activitatea proteolitică și în acest mod structura glutenului se degradează mai puțin, ceea ce face ca aluatul să-și păstreze elasticitatea necesară în timpul fermentării și prelucrării.

Întrucît prezența sării în aluat frînează într-o oarecare măsură și procesul de fermentare, se înțelege că la aluatul preparat din făină slabă, care are atît putere mai mare de fermentare, cît și activitate proteolitică sporită, este necesar a se adăuga o cantitate sporită de sare. Tot pentru a frîna fermentarea, care se produce mai intens atunci cînd temperatura este mai ridicată, se utilizează mai multă sare în anotimpul călduros.

La fabricarea unor produse dietetice, cum este pîinea acloridă, nu se folosește sarea.

Calitatea sării se apreciază pe cale organoleptică, după gust, miros, culoare și puritate.

Gustul sării se apreciază prin degustarea unei soluții avînd concentrația de 5% sare în apă distilată și temperatura de 15—25 °C.

Mirosul se apreciază asupra unei probe de circa 20 g sare, care se freacă într-un mojar, după care se miroase și gustă. Sarea corespunzătoare calitativ nu trebuie să aibă miros.

Culoarea se apreciază prin examinarea unei probe de 20 g sare întinsă într-un strat de circa 0,5 cm grosime. Culoarea sării de calitate bună trebuie să fie albă uniformă ; la unele tipuri se admit nuanțe cenușii.

Puritatea se verifică prin încălzirea într-un creuzet de porțelan a unei cantități de circa 10 g sare, timp de 8—10 min, la 180 °C. Întunecarea culorii indică faptul că sarea este impurificată cu substanțe organice, ceea ce nu este admis.

E. GRĂSIMILE

Grăsimile constituie o altă grupă de materii prime folosite în panificație. Cel mai frecvent se folosește uleiul comestibil de floarea soarelui, plantolul (uleiul solidificat prin hidrogenare), untul, margarina și în unele cazuri untura de porc și seul.

Adaosul de grăsimi contribuie la formarea gustului produselor, îmbunătățirea calității și mărirea valorii alimentare. Totuși, adaosul de grăsimi nu poate fi prea mare, întrucît frînează activitatea vitală a drojdiilor și deci fermentația, datorită acoperirii porilor membranei celulelor.

La produsele cu adaos de grăsime trebuie folosită întotdeauna o cantitate mai mare de drojdie, iar grăsimea respectivă se adaugă la faza de aluat, nu la cea de maia.

Spre deosebire de uleiul de floarea soarelui, celelalte grăsimi sînt consistente și se deosebesc între ele prin temperatura de topire, care este după cum urmează : plantolul 34—36 °C, untul 35 °C, margarina 32—36 °C, untura de porc 34—40 °C, seul 40—50 °C.

Temperatura de topire reprezintă indicele principal de care se ține seama la folosirea grăsimilor, iar gustul, mirosul și culoarea, caracteristici organoleptice de bază.

Calitatea grăsimilor se verifică în mod practic după însușirile organoleptice (aspect, miros, gust, culoare).

Aspectul uleiului se verifică privind printr-un strat de 100 mm înălțime ulei, la temperatura obișnuită, într-un pahar de laborator. Se observă dacă uleiul este tulbure și dacă are impurități metalice : tulbureala trebuie să dispară prin încălzire la cel mult 60 °C.

Aspectul grăsimilor solide se examinează atît la produse în stare normală cît și topite, la o temperatură cu maximum 5 °C peste punctul lor de topire.

Culoarea se verifică în modul următor : se toarnă uleiul într-un pahar de sticlă incoloră și se privește la lumina zilei.

Culoarea grăsimilor solide se apreciază asupra produsului în stare solidă, cît și în stare lichidă (prin încălzire la o temperatură cu maximum 5 °C peste punctul de topire).

Mirosul grăsimilor se examinează după ce se încălzește proba la circa 60 °C sau frecînd o mică probă în palmă, care apoi se miroase.

Gustul se apreciază la o probă de ulei, unt sau alte grăsimi solide, prin degustare. În cazul uleiului se face deosebire între gustul specific seminței de floarea soarelui și cel de alterare (înțepător), de amar sau de rînced, precum și între gustul specific de ulei hidrogenat și gustul de produs alterat.

Tabelul 10

Caracteristicile organoleptice ale grăsimilor

Produsul	Caracteristici organoleptice	Condiții de admisibilitate
Ulei comestibil de floarea soarelui	Aspect	La 60 °C lichid limpede, fără suspensii și fără sedimente
	Culoare	Galbenă, pînă la galbenă-roșcată
	Miros și gust	Plăcut, caracteristic seminței, fără miros sau gust străin (amar, rînced etc.)
Margarina vegetală	Aspect	Masă onctuoasă, omogenă ; la temperatura de 6—15 °C este compactă, plastică, cu suprafața de tăiere lucioasă, cu aspect uscat ; se admite prezența de picături fine de apă neaglomerate
	Culoare	Albă sau gălbuie, uniformă în toată masa ; se admite închiderea culorii la suprafață, la o adîncime de 1—2 mm vara și 0,5—1 mm iarna ; nu se admit pete de mucegai sau alte microorganisme
	Miros și gust	Plăcut, aromat, asemănător untului ; nu se admite gust amar, rînced, de seu sau orice alt gust ori miros străin
Unt de vacă	Culoare	De la albă-gălbuie pînă la galbenă-pai, uniformă în toată masa
	Consistență și aspect : (la temperatura de 10—13 °C)	Masă onctuoasă compactă, în secțiune suprafață continuă, uniformă, aspect mat ori slab lucios, fără picături vizibile de apă
Untură de porc	Aspect și culoare la 20 °C	Masă alifioasă omogenă, albă imaculată
	Aspect în stare topită	Transparent
	Miros și gust	Caracteristic de untură proaspătă, fără miros sau gust particular

Conform normelor în vigoare, proprietățile organoleptice ale uleiului, margarinei, untului și unturii de porc sînt cele indicate în tabelul 10.

În ultima vreme se tinde la înlocuirea grăsimilor clasice cu unele sorturi de grăsimi speciale pentru panificație, sau cu emulsii concentrate de grăsimi, prin a căror utilizare se obțin rezultate mai bune în ce privește calitatea produselor și eficiență economică superioară.

Grăsimile speciale reprezintă un amestec adecvat de grăsimi și uleiuri, cum ar fi spre exemplu cel format din seu de vită și o monogliceridă cu 20% ulei vegetal hidrogenat, sau din 87% grăsime, 10% fosfatide și 3% emulgator. Aceste grăsimi se utilizează în proporție de 2—3% față de făină.

Emulsiile concentrate de grăsimi se prepară din uleiuri vegetale (circa 70%), fosfatide de floarea soarelui sau de soia (4%) în calitate de emulgatori și apă. Acestea înlocuiesc cu succes margarina.

F. PRODUSELE ZAHAROASE

La prepararea produselor de panificație se folosește zahărul cristal (tos) și pudră (farin), mierea de albine și glucoza lichidă. Rolul acestora este de a îmbunătăți gustul produselor și de a le spori valoarea alimentară, contribuind totodată la rumenirea cojii produselor de panificație. Cu toate acestea, cantitatea în care se folosesc produsele zaharoase este limitată, deoarece peste o anumită doză frînează fermentația aluatului, prin inactivarea drojdiei, datorită fenomenului de plasmoliză.

Calitatea acestor materiale se verifică în principal după proprietățile lor organoleptice. Astfel, zahărul se examinează în privința aspectului exterior, culorii, gustului, mirosului, solubilității și purității, iar mierea și glucoza în privința culorii, aromei, consistenței și purității.

Proprietățile organoleptice ale zahărului, mierei și glucozei sînt indicate în tabelul 11.

G. EXTRACTUL DE MALȚ

Extractul de malț reprezintă un sirop dens, preparat din făină de malț activ. El conține o cantitate mare de enzime și zaharuri fermentescibile, pentru care motiv se adaugă la prelucrarea făinurilor albe „tari la foc“ (care dau produse cu coaja de culoare deschisă).

Se utilizează extractul de malț în special la fabricarea pîinii albe și a produselor de franzelărie simple, în scopul îmbunătățirii calității, obținîndu-se produse bine dezvoltate și cu o culoare normală a cojii.

Tabelul 11

Proprietățile organoleptice ale zahărului, mierei și glucozei

Produsul	Caracteristici	Condiții de admisibilitate	
		Cristal (tos)	Pudră (farin)
Zahăr	Aspect	Cristale cît mai uniforme, uscate, nelipicioase, fără conglomerate	Făină fină, uscată, nelipicioasă, fără prezența cristalelor
	Culoare	Albă lucioasă	Albă mată
	Gust și miros	Gust dulce, fără miros și gust străin	
	Corpuri străine	Lipsă	
Miere de albine	Aspect	Fără spumă, fără corpuri străine sau adaosuri pentru falsificare	
	Culoare	Aproape incoloră, pînă la brună-roșcată	
	Miros	Plăcut, caracteristic	
	Gust	Dulce, plăcut, caracteristic	
	Consistență	Siropoasă sau vîscoasă, în diverse stadii de cristalizare	
Glucoză lichidă	Aspect	Lichid vîscos	
	Culoare	Gălbuie pînă la brună deschisă	
	Gust	Dulceag, caracteristic	
	Miros	Lipsă	
	Corpuri străine	Lipsă	

Calitatea extractului de malț se verifică după aspect, culoare, miros și gust, care trebuie să îndeplinească următoarele condiții : aspectul opac, culoarea brună închisă, mirosul și gustul dulce, caracteristic, fără miros străin.

H. LAPTELE

La fabricarea unor produse de panificație se folosește laptele de vacă în stare proaspătă, pasteurizat sau praf. De obicei acesta se utilizează la unele produse cu materiale și produse speciale de franzelărie (cornuri, împletituri, batoane, cozonaci etc.), îmbunătățindu-le valoarea alimentară, cum și aspectul, gustul și menținerea prospețimii.

Pentru unele sortimente se folosesc derivatele din lapte (brînzeturile) sau subprodusele provenite de la prelucrarea laptelui (zerul, zara).

Tabelul 12

Condiţiile de calitate ale laptelui de vacă

Caracteristici	Condiţii de admisibilitate	
	Lapte lichid	Lapte praf
Aspect	Lichid omogen, fără sediment	Pulbere fină, omogenă, fără aglomerări stabile, fără particule arse şi fără corpuri străine
Consistenţă	Fluidă ; nu se admite consistenţă vîscoasă, filantă sau mucilaginoasă	—
Culoare	Albă, cu nuanţă uşor gălbuie, sau uşor albăstruie pentru laptele smîntînit, uniformă în toată masa	Albă-gălbuie, omogenă în toată masa
Gust şi miros	Plăcut, dulceag, caracteristic laptelui proaspăt, fără gust şi miros străin ; la laptele pasteurizat se admite un uşor gust de fiert	Plăcut, dulceag, caracteristic de lapte pasteurizat ; fără miros şi gust străin (acru, amar, rînced etc.)

Calitatea laptelui se verifică după însuşirile organoleptice : aspect, consistenţă, culoare, gust şi miros, acestea trebuind să corespundă prevederilor din tabelul 12.

I. OUĂLE

Ca şi laptele, adaosul de ouă ridică valoarea alimentară a produselor de panificaţie, îmbunătăţindu-le totodată aspectul şi gustul. Se utilizează ouă de găină proaspete. În cazuri mai rare se folosesc ouă conservate „melanj“ sau praful de ouă.

Greutatea ouălor variază între 30 şi 72 g, fiind în medie de 53 g, din care 59% albuş, 30% gălbenuş şi 11% coajă. Valoarea ouălor întregi este determinată de mărimea lor şi de prospeţime.

Compoziţia chimică medie a ouălor de găină este indicată în tabelul 13.

Calitatea ouălor întregi se verifică după aspectul cojii, miros şi caracteristicile interioare (camera de aer, aspectul albuşului şi gălbenuşului). Mirosul oului proaspăt este caracteristic ; oul alterat degajă un miros greu de hidrogen sulfurat sau de acid butiric. Caracte-

Tabelul 13

Compoziția chimică a ouălor de găină (valori medii)

Componenți principali	Cantitatea componenților, în %, pentru :		
	Ouă întregi	Melanj de ouă	Praf de ouă
Apă	73,0	72,0	7,5
Proteine	13,5	12,0	45,0
Grăsimi	11,5	12,0	37,5
Substanțe minerale	1,1	1,2	3,4

risticile interioare se examinează la ovoscop. Ouăle proaspete sînt transparente, albușul are o culoare albă spre roșie, camera de aer este foarte mică și de obicei imobilă, iar pata germinativă nu se vede. Gălbenușul ocupă o poziție centrală, este sferic și net delimitat de albuș. Pe măsură ce oul se învechește, culoarea devine din ce în ce mai palidă, transparența scade și cu timpul oul devine tulbure, apoi opac, delimitarea dintre albuș și gălbenuș dispare, camera de aer este mărită și adeseori deplasată și mobilă.

O metodă simplă pentru verificarea prospețimii ouălor constă în introducerea lor într-un vas cu soluție de 10% sare comestibilă. Ouăle proaspete rămîn la fund, cele vechi plutesc în soluție, iar cele foarte vechi ajung la suprafață (fig. 11).

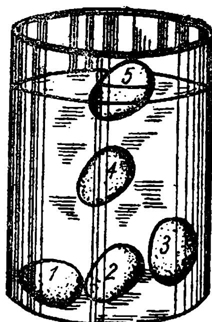


Fig. 11. Proba de saramură pentru verificarea prospețimii ouălor :

1 — ou proaspăt; *2* — ou de aproximativ 4 zile; *3* — ou de aproximativ 4 săptămîni; *4* — ou mai vechi de 4 săptămîni; *5* — ou stricat.

În cazul melanjului se apreciază mirosul, gustul și culoarea masei de ouă, iar la praful de ouă culoarea, structura, gustul și mirosul.

J. CARTOFII

O mare extindere a luat fabricarea pîinii cu cartofi. Adaosul de cartofi se face sub formă de pastă, care se prepară fie din cartofi fierți, curățați de coajă, fie din făină de cartofi. Produsele conținînd cartofi au un gust plăcut, caracteristic, miezul moale, elastic și se păstrează mai mult timp în stare proaspătă.

Pasta de cartofi are umiditatea de 72—86% şi se obţine în randament de 70—90% faţă de cartofii utilizaţi în acest scop.

Făina de cartofi are umiditatea de circa 10%, iar fineţea ei trebuie să fie apropiată de cea a făinii de grîu.

Adaosul de cartofi se recomandă a fi de circa 20% pastă sau aproximativ 4 kg făină de cartofi, raportat la făina utilizată pentru prepararea aluatului. Echivalenţa între pastă şi făina de cartofi, funcţie de umiditatea pastei este indicată în tabelul 14.

Tabelul 14

Echivalenţa în pastă pentru 1 kg făină de cartofi cu umiditatea de 10%

Umiditatea pastei	Kilograme pastă la 1 kg făină	Umiditatea pastei, %	Kilograme pastă la 1 kg făină
72	3,2	80	4,5
73	3,3	81	4,7
74	3,5	82	5,0
75	3,6	83	5,3
76	3,7	84	5,7
77	3,9	85	6,0
78	4,1	86	6,4
79	4,3		

Deoarece în lunile călduroase ale anului, adaosul de pastă din cartofi creează pericolul ca pîinea să se infecteze cu spori de Bacillus mesentericus care produce boala numită „întinderea pîinii“ se recomandă folosirea în această perioadă numai a făinii de cartofi.

K. FRUCTELE

Pentru îmbogăţirea valorii alimentare a produselor speciale de franzelărie, în primul rînd a cozonacilor şi checurilor, se adaugă în compoziţia aluatului unele fructe confiate (de regulă coji de citrice) şi stafide, eventual alături de rahat. Fructele confiate şi rahatul, tăiate în bucăţi mici, dau produselor un aspect atrăgător în secţiune, datorită culorilor vii pe care le au. Stafidele sînt foarte bogate în zaharuri şi se asimilează uşor.

Calitatea acestor materiale se verifică după aspect, gust, miros şi starea lor generală.

L. CONDIMENTELE

În industria de panificaţie se folosesc, drept condimente, seminţele de chimen, susan, coreandru şi mac. Cu acestea se presară unele produse mărunte de franzelărie (cornuri, împletituri, batoane), cum şi covrigii, cu scopul de a le îmbunătăţi aspectul comercial, şi a le imprima un gust specific, picant.

Conform normativelor în vigoare, condimentele de presărare se folosesc şi pentru a se putea diferenţia, în reţeaua comercială, produsele care au aceeaşi formă şi greutate însă provin din reţete cu compoziţii diferite.

Chimenul se mai foloseşte la fabricarea pîinii cu secară, adăugîndu-se în aluat, pentru a da acestor produse un gust specific.

De asemenea, la fabricarea unor produse speciale de franzelărie se utilizează diferite substanţe aromatizante ca scorţişoara, vanilia sau etil-vanilina, precum şi unele esenţe (rom, citrice etc.).

Calitatea condimentelor şi a substanţelor aromatizante se apreciază după caracteristicile organoleptice (aspect, miros, gust).

M. MATERIALELE DE AMBALAJ

Pentru ambalarea produselor de panificaţie, operaţie care se extinde din ce în ce mai mult datorită multiplelor avantaje pe care le prezintă, se folosesc diverse materiale, dintre care mai principale sînt : hîrtia, cartonul şi polietilena.

Spre a corespunde ambalării, materialele trebuie să îndeplinească următoarele condiţii esenţiale :

— să nu conţină substanţe dăunătoare sănătăţii ;

— să nu permită combinarea substanţelor ce le conţin, cu substanţele din produsele ambalate ;

— să se adapteze cerinţelor de a proteja produsul contra agenţilor chimici (apă, aer, grăsime) sau mecanici (lovire, deformare etc.).

Hîrtia, îndeosebi sortimentele înnobilate (pergaminată, caşerată) se foloseşte cel mai frecvent pentru ambalarea pîinii. Astfel, hîrtia pergaminată este indicată pentru produsele cu un conţinut ridicat de grăsime şi pentru cele la care prin ambalare se urmăreşte prevenirea pierderii de umiditate în timpul păstrării ; hîrtia caşerată (acoperită cu folii de celofan, materiale plastice sau aluminiu) este indicată atît pentru protecţia mărită împotriva umidităţii cît şi pentru superioritatea ei din punct de vedere estetic.

Cartonul se utilizează la confecţionarea ambalajelor de prezentare (cutii) şi a celor de transport (lăzi). Se folosesc cartoanele netratate (duplex şi triplex), cartoanele tratate (mai ales cel parafinat) şi cartoanele tratate cu diferite substanţe care măresc rezistenţa la apă, la pierderea aromei şi la atacul dăunătorilor de magazie.

Materialele plastice au căpătat, datorită perfecţionării şi adaptării proprietăţilor lor la condiţiile ambalării, o extindere mare. Ele asigură o bună conservabilitate, se prelucrează cu uşurinţă şi sînt ieftine. Cel mai mult se utilizează polietilena de joasă presiune, deoarece are o permeabilitate mai scăzută pentru gaze şi vapori de apă, iar rezistenţa mecanică este superioară.

Se prevede ca în viitor să se utilizeze în mai mare măsură şi unele materiale complexe, ca spre exemplu cele pe bază de celuloză şi polietilenă, aluminiu cu polietilenă şi celuloză, aceste materiale avînd proprietăţi conjugate superioare materialelor primare din care provin.

CAPITOLUL 3

DEPOZITAREA MATERIILOR PRIME ȘI AUXILIARE

A. DEPOZITAREA FĂINII ÎN UNITĂȚILE DE PANIFICAȚIE

Pentru fabricarea produselor de panificație, în primul rînd a pîinii, modul și condițiile de depozitare a făinii au o mare importanță, deoarece ele contribuie la obținerea unor produse de bună calitate.

Depozitarea făinii în unitățile de producție, înainte de a o introduce în fabricație, se datorește atît necesității de a asigura continuitatea producției printr-un stoc minim care să evite stagnările datorită lipsei de făină, cît și mai ales spre a se realiza maturizarea ei.

1. Metode de depozitare

Depozitele de făină sînt de două feluri și anume : depozite de făină în saci și depozite de făină în vrac (neambalată).

În viitor, depozitarea făinii în saci se va aplica numai la unitățile cu producție mică, la care transportul de la moară se face pe distanțe mari, în timp ce depozitarea neambalată a făinii, în silozuri cu celule, se va folosi pentru unitățile mari. La acestea din urmă transportul făinii de la moară se face de obicei cu cisterne, iar transportul în interiorul silozului și pînă la secția de preparare a aluatului este complet mecanizat.

a. **Depozitele de făină în saci** sînt încăperi care asigură următoarele condiții de păstrare a făinii : temperatura aerului de 10—12 °C, pe cît posibil constantă (în care scop depozitele se încălzesc iarna) și umiditatea relativă a aerului de 50—60%.

În acest scop depozitele trebuie să aibă : pereții uscați, înălțimea încăperii de cel puțin 3,2 m, lumină și aerisire suficiente, pardoseală din asfalt, lipsită de crăpături (spre a nu se dezvolta insecte dăunătoare).

În depozit făina se păstrează în stive, clădite pe grătare de lemn, care permit aerisirea făinii. În stive sacii cu făină se așază în mai multe rînduri suprapuse (5—8 rînduri în timpul verii și 10 rînduri în timpul iernii) și în mai multe feluri (fig. 12).

Stivele se formează din făină de același sort, provenită dintr-un singur lot, adică din același măciniș, de la aceeași moară și avînd aceiași indici calitativi. Fiecare stivă de saci se identifică prin fișa lotului, în care sînt trecute principalele date de proveniență și de calitate a făinii.

La așezarea stivelor în cadrul depozitului se ține seamă de următoarele distanțe : între stivă și perete 0,4 m, între două stive 0,75 m, dacă nu se circulă, și 1,5—2,5 m, dacă spațiul dintre stive este și spațiu de circulație.

În cazul depozitării făinii pe o perioadă mai mare, se recomandă aerisirea periodică a stivelor prin reclădirea de 2—3 ori pe lună în timpul verii și cel puțin o dată în timpul iernii.

b. **Depozitele de făină în vrac** trebuie să asigure aceleași condiții de păstrare a făinii ca și cele anterioare.

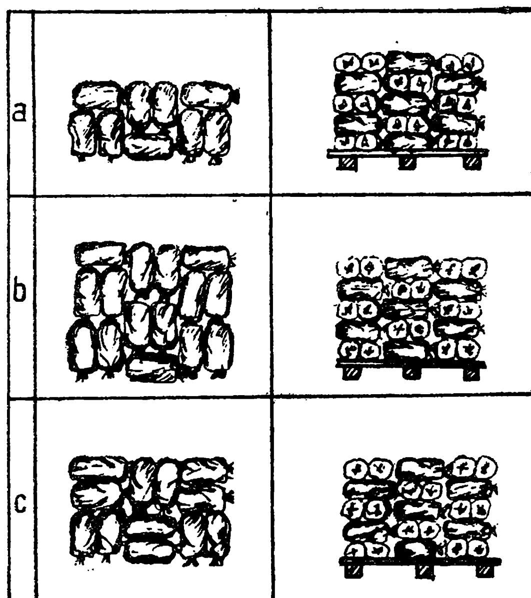


Fig. 12. Așezarea sacilor de făină în stivă :
a — cîte trei; *b* — cîte cinci; *c* — celular.

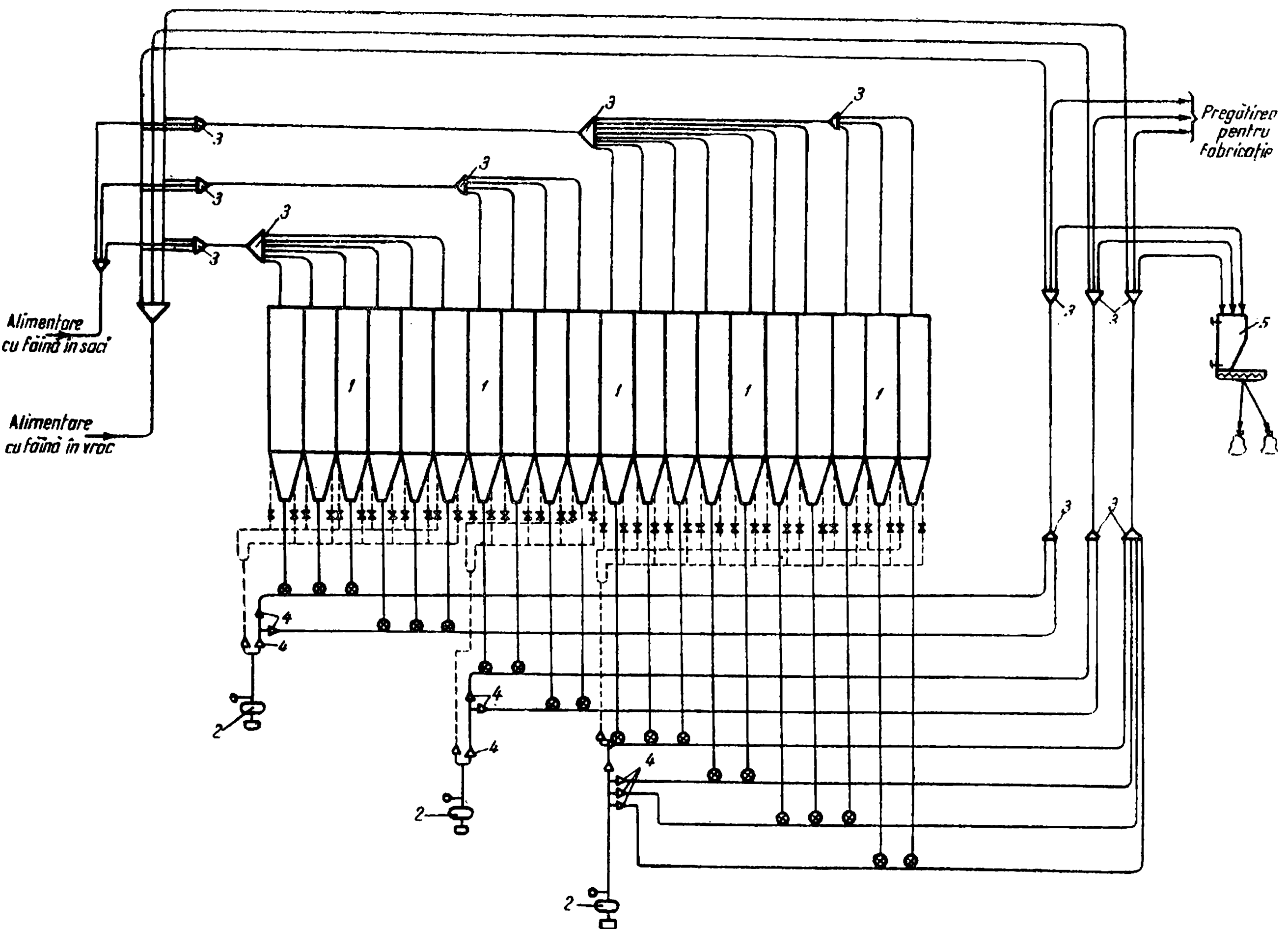


Fig. 13. Schema funcțională a silozului de făină de la fabrica de pîine Titan-București :
1 — celule de siloz; 2 — compresoare pentru transportul pneumatic; 3 — schimbătoare de cale; 4 — valve cu reglaj fin; 5 — receptor-dozator pentru tragerea făinii la sac.

Depozitarea făinii în vrac se realizează în silozuri de construcţie specială.

Silozul alcătuieşte singurul sistem eficient pentru depozitarea în vrac a făinii. El se construieşte de dimensiuni corespunzătoare capacităţii unităţilor pe care le deserveşte. Pentru capacităţi mari se construiesc silozuri din beton armat, iar pentru capacităţi mici sau acolo unde terenul nu suportă încărcări mari se construiesc silozuri din metal. În cazul spaţiilor deja construite se montează containere din diferite materiale. Pentru a putea fi utilizate, silozurile sînt echipate cu instalaţii aferente care realizează primirea făinii, extragerea din celule, transportul pe diverse trasee, controlul cantitativ. De asemenea, la construcţiile moderne există aparatură pentru controlul nivelului făinii din celule şi al temperaturii la care se păstrează făina.

În fig. 13 se prezintă schema funcţională a silozului de făină de la fabrica de pîine Titan — Bucureşti.

Acest siloz primeşte făina din autocisternele care o transportă de la moară, avînd posibilitatea de a se alimenta, la nevoie, şi cu făină în saci. Încărcarea celulelor, descărcarea lor şi manipularea făinii pe diversele circuite se realizează pe cale pneumatică.

2. Modificarea calităţii făinii prin depozitare

În condiţii normale de depozitare făina se *maturizează*, îmbunătăţindu-şi însuşirile de panificaţie, pe cînd în condiţii necorespunzătoare se *alterează* ori este *atacată de dăunători*.

a. **Maturizarea făinii** reprezintă un ansamblu de procese fizice, chimice şi biochimice care au loc în masa făinii pe parcursul depozitării ei în condiţii corespunzătoare de temperatură, umiditate şi grad de compactizare a granulelor. Cercetările au dovedit că se atinge optimul însuşirilor de panificaţie după o depozitare de mai multe săptămîni, iar în cazul unei depozitări prea îndelungate calitatea se înrăutăţeşte.

Deşi s-au obţinut o serie de progrese privind cunoaşterea proceselor care au loc în timpul maturizării făinii, mecanismul exact al acestui proces atît de complex, încă nu este suficient de lămurit.

Procesele principale care au loc în cursul maturizării făinii sînt următoarele :

— Îmbunătăţirea calităţii glutenului, care se manifestă prin creşterea rezistenţei şi descreşterea extensibilităţii lui. Cel mai mult se îmbunătăţeşte glutenul care a avut calitate iniţială mai slabă. Ca urmare a acestei îmbunătăţiri, capacitatea de hidratare a făinii creşte cu 1—2% faţă de iniţial în cazul făinurilor de calitate bună şi poate ajunge pînă la 3% în cazul celor de calitate mai inferioară. Atît îm-

bunătăţirea calităţii glutenului cît şi creşterea capacităţii de hidratare se manifestă mai accentuat în primele 15—20 zile de depozitare, după care procesele decurg mai lent.

— Deschiderea la culoare a făinii, datorită oxidării substanţelor colorante (carotenoide) sub influenţa oxigenului din aer. O albire mai pronunţată a făinii se observă după 2—3 luni de depozitare şi cu cît accesul aerului în masa făinii este mai mare.

— Modificarea umidităţii făinii, proces care este în funcţie de umiditatea iniţială a ei, de umiditatea relativă a aerului din spaţiul de depozitare şi de temperatura depozitării. Între umiditatea făinii şi cea a aerului din depozit se stabileşte un echilibru, indiferent dacă umiditatea iniţială a făinii a fost mai mare sau mai mică. Deoarece umiditatea iniţială a făinii este de obicei 14—14,5%, iar umiditatea relativă a aerului din depozitele unităţilor noastre de panificaţie este de 55—60%, la echilibru, umiditatea făinii se stabileşte sub 14%.

— Creşterea acidităţii făinii, care este cu atît mai intensă cu cît făina este de extracţie mai mare. Procesul se datoreşte atît descompunerilor ce au loc în structura combinaţiilor cu caracter acid din făină (fosfaţi), cît şi acumulării acizilor graşi ca urmare a scindării pe cale enzimatică a grăsimilor. Studiile efectuate în ţara noastră au dovedit că în decursul unei maturizări de 30 zile, spre exemplu, aciditatea făinii albe a crescut, de la 1,6—2,2 grade, pînă la 2,2—2,7 grade, a făinii semialbe de la 2,6—2,9 grade pînă la 3,4—3,8 grade, iar a făinii neagre, de la 3,3—3,6 grade, la 4,3—4,5 grade.

În concluzie, prin maturizare făina îşi îmbunătăţeşte în ansamblu proprietăţile de panificaţie, ducînd la obţinerea unor produse de calitate superioară (cu volum mare, miezul de culoare mai deschisă, elastic şi cu porozitate bine dezvoltată), iar randamentul în pîine creşte.

Durata maturizării făinii, astfel încît să se poată satisface cerinţele producţiei este, după experienţele făcute în ţara noastră, cît şi din practică, de circa 30 zile. În cazul depozitării în vrac aceasta este ceva mai redusă la făina neagră.

b. **Alterarea făinii** se datoreşte depozitării făinii în condiţii necorespunzătoare, la umiditate şi temperatură ridicate, fără lumină şi ventilaţie.

În timpul depozitării au loc în făină procese biochimice, dintre care mai principale sînt respiraţia şi fermentaţia. Condiţiile necorespunzătoare de păstrare intensifică procesul de respiraţie, producînd autoîncălzirea făinii, însoţită de formarea cocoloaşelor (fenomen denumit împietrire), mucegăire şi apariţia mirosului de stătut. Fermentaţia cauzează acrirea făinii, mărindu-i aciditatea, deoarece se acumulează acizi şi substanţe cu caracter acid, rezultate din descompunerea componenţilor chimici ai făinii.

De asemenea, făina depozitată în condiţii necorespunzătoare, în special cea neagră, rîncezeşte, căpătînd gust şi miros neplăcut.

Făinurile păstrate în depozite care nu se curăţă şi nu se dezinfestează la timp pot fi degradate de o serie de insecte (dăunători de hambar). Dăunătorii aduc pagube foarte mari, atît prin impurificarea făinii cu larve şi adulţi, cît şi prin formarea cocoloaşelor de făină cu ajutorul firelor vîscoase pe care le secretă.

Evitarea acestor pagube este posibilă numai atunci cînd se iau din timp măsurile de combatere a dăunătorilor, care să asigure stîrpirea lor.

Cei mai frecvenţi dăunători sînt : gîndacul făinii, molia făinii, gîndăcelul turtit şi cleştarul făinii (fig. 14). Infestarea făinii cu aceşti dăunători se face foarte repede, datorită înmulţirii lor vertiginoase.

Combaterea dăunătorilor presupune descoperirea focarelor de infestare, pentru care motiv se verifică cu mare atenţie în mod periodic depozitele de făină, instalaţiile aferente, precum şi făina. Locurile infestate se dezinfestează cu substanţe insecticide ca : acid cianhidric, lindan, piretru şi altele.

Separarea făinii de insecte se realizează prin cernere folosind site corespunzătoare, în acest mod îndepărtîndu-se larvele, crisalidele (pupele) şi chiar insectele adulte, exceptînd acarianul făinii care este foarte mic. Resturile de făină infestată, împreună cu măturătura se distrug prin ardere.

La silozurile de mare capacitate se foloseşte entoleterul, un dispozitiv care funcţionează cu mare viteză, distrugînd prin centrifugare ouăle dăunătorilor ce eventual s-ar afla în făină. În acest mod se poate preveni infestarea.

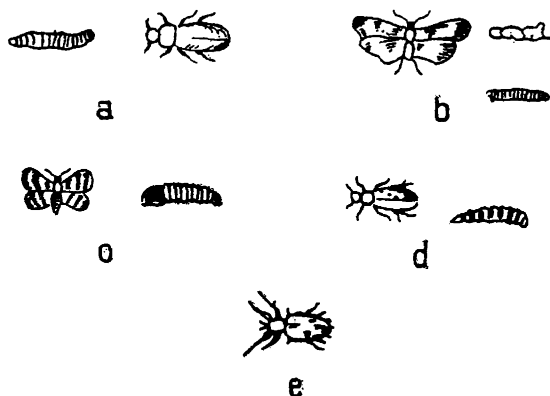


Fig. 14. Dăunătorii făinii :
a — gîndacul făinii; *b* — molia mare; *c* — molia mică; *d* — gîndăcelul turtit; *e* — cleştarul făinii.

Menţinerea depozitelor în stare de curăţenie permanentă, aerisirea şi starea uscată a acestora sînt măsurile cele mai eficiente pentru prevenirea formării focarelor de infestare.

B. DEPOZITAREA CELORLALTE MATERII PRIME ŞI AUXILIARE

Pentru asigurarea continuităţii producţiei, unităţile de panificaţie se aprovizionează cu materii prime şi auxiliare necesare pe o anumită perioadă.

Conservarea calităţii acestora este determinată de respectarea condiţiilor optime de păstrare, specifice fiecăreia din ele.

Drojdia comprimată se păstrează în camere sau dulapuri frigorifere, la temperatura de 2—10 °C. Cînd acest lucru nu este posibil, drojdia trebuie păstrată în încăperi curate, uscate, bine aerisite, reci (cu temperatura maximă de 10 °C) şi fără mirosuri pătrunzătoare.

În scopul unei bune păstrări, calupurile de drojdie se scot din lăzile de ambalaj şi se aşază pe rafturi, care să permită aerisirea lor.

Dacă nu se păstrează aceste condiţii, drojdia se alterează, capătă un miros neplăcut şi se înmoaie, ceea ce produce scăderea puterii de fermentare sau chiar degradarea totală.

Tabelul 15

Durata stocării şi încărcarea specifică a depozitelor pentru materii prime şi auxiliare

Materiile prime	Normativul de stoc, zile	Încărcarea specifică a depozitului, t/m²
Făină	15	0,6 —0,8[1]
Drojdie comprimată	7	0,15—0,20
Sare comestibilă	15	0,7 —0,8
Zahăr	15	0,7 —0,8
Ulei comestibil	15	0,4 —0,5
Extract de malţ	15	0,4 —0,5
Unt, margarină, plantol	10	0,7 —0,8
Ouă întregi	10	0,2 —0,3
Lapte praf	30	0,4 —0,5
Condimente	30	0,7 —0,8

[1] În funcţie de mărimea depozitului : 0,6 t/m² pentru depozitele sub 100 t ; 0,7 t/m² pentru depozite pînă la 300 t ; 0,8 t/m² pentru depozite peste 300 t ; la depozitarea în vrac a făinii încărcarea specifică este de 0,550—0,600 t/m³.

Sarea se depozitează în încăperi închise şi perfect uscate. Sacii cu sare se aşază în stive, pe grătare de lemn. În unele cazuri sarea se păstrează în lăzi de lemn cu capac, aşezate de asemenea pe grătare.

Zahărul, extractul de malţ şi *uleiul* se păstrează în magazii uscate, curate, deparazitate şi bine aerisite. Sacii cu zahăr se aşază pe grătare de lemn.

Materiile uşor alterabile (untul, margarina, ouăle etc.) se păstrează, în funcţie de cantitatea ce urmează a fi depozitată, în dulapuri frigorifere sau în camere frigorifere, la temperatura de circa 4 °C. Camerele trebuie să fie întunecoase, dezinfectate, fără mirosuri străine şi cu umiditatea relativă a aerului de maximum 80%.

Condimentele şi aromele se păstrează în ambalaje bine închise, în încăperi curate, uscate şi aerisite.

Pentru calculul suprafeţelor de depozitare se ţine seama de normativul de stoc (în zile) şi încărcarea pe metru pătrat de depozit, indicate în tabelul 15.

C. TRANSPORTUL INTERN AL FĂINII

Pentru transportul făinii în cadrul fabricilor de pîine şi brutăriilor se folosesc diverse utilaje şi instalaţii ca : cărucioare, jgheaburi, transportoare mecanice, instalaţii pneumatice.

Folosirea unui fel sau altul de utilaje sau de instalaţie variază în funcţie de următoarele elemente principale :

— tipul depozitului, respectiv dacă este magazie de saci sau siloz pentru depozitarea în vrac ;

— caracterul operaţiilor de transport, respectiv dacă se transportă saci sau făină ;

— modul de transport, respectiv dacă transportul se efectuează pe orizontală sau pe verticală.

Astfel, în cazul magaziilor de saci, pentru transportul sacilor pe orizontală, se utilizează în principal cărucioarele lisă, iar pentru transportul pe verticală, elevatorul de saci şi jgheaburile. Pentru făină, în cazul transportului pe orizontală se utilizează transportorul melc, iar pentru verticală elevatorul cu cupe.

În cazul silozurilor pentru depozitarea în vrac se utilizează instalaţii pneumatice, atît pentru transportul pe orizontală cît şi verticală.

În lucrarea de faţă se descriu principalele dintre aceste utilaje.

Căruciorul-lisă (fig. 15) este format dintr-un ax cu două roţi montate în lagăre fixate la capătul unui plan alcătuit din două suporturi de lemn sau profile de oţel cu bare transversale de legătură, terminat cu o bucată de tablă de oţel îndoită în afară. Lisa se foloseşte pentru transportul sacilor cu făină în interiorul depozitului.

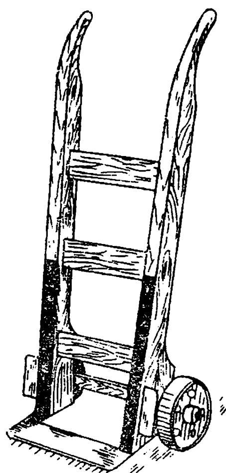
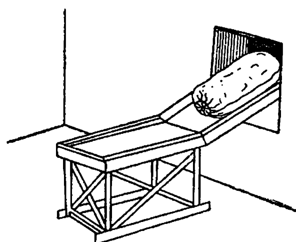


Fig. 15. Cărucior-lisă.



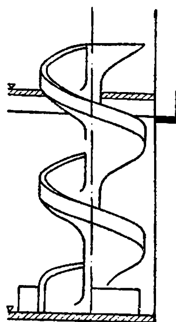


Fig. 16. Jgheaburi pentru saci :

a — jgheab drept; *b* — jgheab spirală (tobogan).

Jgheaburile pentru saci (fig. 16) se folosesc pentru a transporta sacii cu făină de la un nivel superior la un nivel inferior, prin alunecarea lor pe un plan înclinat cu suprafață lucioasă. Jgheaburile pentru saci sînt de două tipuri : drepte și spirale.

Jgheaburile drepte leagă punctul superior de cel inferior printr-o suprafață de alunecare dispusă în linie dreaptă. Înclinarea acestei suprafețe poate fi de 35—40° față de orizontală, în cazul jgheabului confecționat din lemn rindeluit și de 30—35°, în cazul jgheaburilor a căror suprafață de alunecare este căptușită cu tablă lucioasă. La jgheaburile drepte se recomandă ca între punctul de răsturnare a sacului pe jgheab și punctul final, să se evite coturile, deoarece în aceste locuri sacii nu mai alunecă și înfundă jgheaburile. În secțiune, jgheaburile drepte pot fi dreptunghiulare sau în formă de semicerc. Cu ajutorul jgheaburilor drepte nu se pot transporta sacii decît pe distanțe mici, numai între două etaje.

Jgheaburile spirale (toboganele) prezintă o suprafață de alunecare cu secțiunea în formă de semicerc, care se înfășoară pe un ax sub formă de spirală. Ele pot fi simple sau duble.

Jgheaburile spirale parcurg două sau mai multe etaje, după caz. La fiecare etaj este prevăzută posibilitatea de a introduce sacii pe jgheab și cîte un plan cu ajutorul căruia sacii pot fi scoși de pe jgheab la etajul dorit.

Ele se confecționează din tablă sau din lemn, cu o înclinație a suprafeței de alunecare de 30—45°.

Elevatorul pentru saci (fig. 17) este format din două lanțuri *1*, de care sînt prinse barele de oțel *2*. Barele sînt fixate la o distanță de 2—4 m una de alta. Lanțurile înfășoară roțile *3* montate pe două axe aflate la capetele transportorului. Sacii de făină sînt purtați de către bare, ei alunecînd pe un jgheab *4*, care se montează împreună cu tot elevatorul, la o înclinație de 7—10° față de verticală.

Pentru ridicare, sacul de făină se pune în picioare, rezemat de jgheabul elevatorului. Lanțul, deplasîndu-se, face ca bara să antreneze sacul în sus prin alunecare de-a lungul jgheabului. Deoarece elevatorul de saci poate parcurge 2—3 etaje, la fiecare din ele jgheabul are niște capace, care la nevoie se deschid, ceea ce permite coborîrea sacilor la etajul dorit.

Productivitatea maximă a elevatorului este de 250—300 saci pe oră, însă ea depinde de intensitatea alimentării.

Elevatorul cu cupe (fig. 18) se folosește la transportul pe verticală al făinii. El este format dintr-o bandă fără sfîrșit *1* (numită chingă) confecționată din țesătură textilă, pe care sînt prinse cu șuruburi, cupele *2*. Banda înfășoară două tambure. Tot transportorul este închis într-o carcasă etanșă confecționată din lemn sau tablă.

Partea de jos a elevatorului se numește piciorul elevatorului în care se găsește tamburul inferior *4*, prevăzut cu dispozitive de întindere a chingii. Tot în partea de jos se află și pîlnia de alimentare *3* în care se introduce făina ce urmează a fi transportată. În partea de

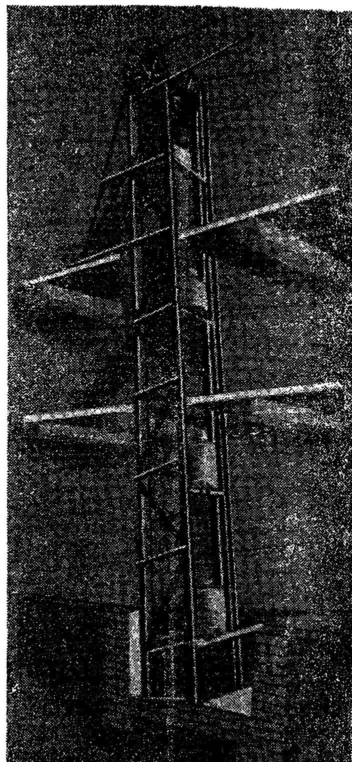


Fig. 17. Elevator pentru saci.

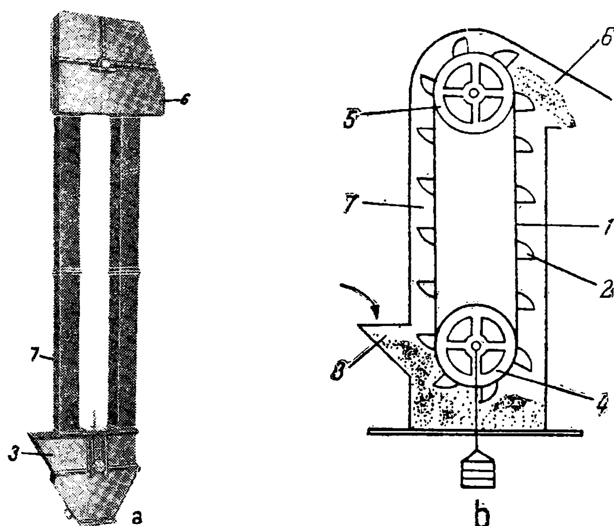


Fig. 18. Elevator cu cupe :
a — vedere; *b* — schemă.

sus se află capul elevatorului, format din tamburul superior *5*, prin intermediul căruia se transmite mişcarea de la motorul electric de acţionare, şi gura de evacuare a făinii *6*. Între capul şi piciorul elevatorului sînt montate două conducte *7* prin care circulă chinga.

Elevatorul cu cupe funcţionează astfel : sacul cu făină se goleşte în pîlnia de alimentare *3*. Prin mişcarea chingii *1*, cupele *2* se afundă în făină, se încarcă şi apoi se ridică odată cu chinga pînă la partea superioară unde execută o mişcare circulară pe tamburul superior *5*, după care făina, datorită forţei centrifuge şi a greutăţii proprii este aruncată afară din cupă şi se evacuează prin gura de evacuare *6*.

Pentru a se asigura igiena producţiei şi a se evita infestările este necesar ca la 1—2 săptămîni să se facă verificarea elevatoarelor şi să se evacueze resturile de făină. Atît pentru curăţire, cît şi pentru controlul funcţionării, elevatorul este prevăzut cu capace de vizitare.

Elevatoarele cu cupe se construiesc de diferite mărimi care pot ajunge pînă la 15—20 m lungime şi capacitate de transport între 1 şi 3 t/oră.

Transportorul melc (fig. 19) se utilizează pentru transportarea făinii pe direcţie orizontală. El se compune dintr-un ax *1*, pe care este înfăşurată o spiră din tablă de oţel *2*, formînd un şurub fără sfîrşit. Spira este montată într-un jgheab *3*, de lemn sau metalic, avînd fundul cu secţiune semicirculară şi fiind prevăzut cu un ca-

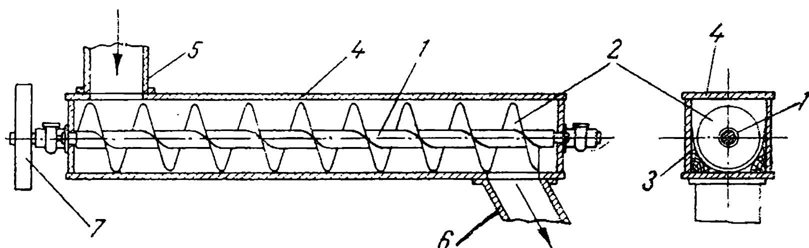


Fig. 19. Transportor melc pentru făină.

pac *4*. Jgheabul are o gură de alimentare cu făină *5* și alta de evacuare a făinii *6*, la capătul opus al transportorului. Acționarea transportorului se face prin intermediul unei roți *7*.

Transportorul melc funcționează astfel : făina se introduce prin gura de alimentare, de unde datorită mișcării de rotație pe care o are melcul este antrenată de spiralele acestuia și împinsă în direcția de înaintare a șurubului. Cînd ajunge la capătul jgheabului, făina cade prin gura de evacuare.

Astfel de transportoare se construiesc cu lungimile de 3—4 m care se pot monta în continuare pe lungimi de 30—40 m.

Capacitatea transportoarelor melc depinde de diametrul și turația spirei, fiind în general de 1—3 t/oră pentru cele folosite în fabricile de pîine.

Un mare dezavantaj pe care-l prezintă transportorul melc este faptul că nu se golește complet de făină, pentru care motiv se infestează cu dăunătorii de hambare în cazul că nu este curățit des.

Instalațiile de transport pneumatic (fig. 20) sînt instalații moderne. Ele s-au prevăzut la noile fabrici de pîine și vor înlocui pe viitor sistemul clasic în toate unitățile mari de producție (de la 15 t/24 ore).

Transportul pneumatic (cu ajutorul aerului) al făinii se bazează pe faptul că aerul cu o viteză mare exercită asupra particulelor de făină o presiune mai mare decît greutatea proprie și, prin aceasta, particula de făină este purtată de curentul de aer.

Instalațiile de transport pneumatic se compun dintr-o sursă de producere a curentului de aer (prin aspirație sau refulare), dispozitivul de alimentare cu făină, conductele prin care se face transportul și dispozitivele de separare a făinii de aer (cicloane și filtre).

După modul de producere a curentului de aer, instalațiile de transport pneumatic se împart în instalații prin aspirație (fig. 20, *a*) și instalații prin refulare (fig. 20, *b*).

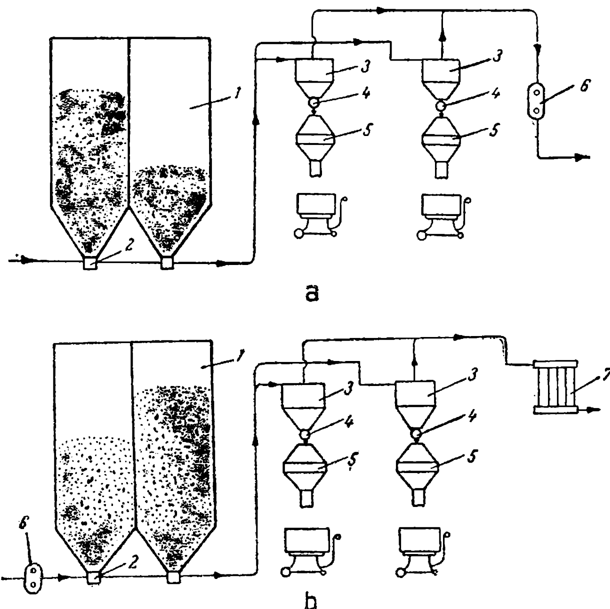


Fig. 20. Instalaţii de transport pneumatic :

a — instalaţie de transport prin aspiraţie; *b* — instalaţie de transport prin refulare :
1 — celule de siloz; *2* — dozatoare de făină; *3* — ciclon separator; *4* — ecluză stelată; *5* — balanţă dozator de făină; *6* — compresor; *7* — filtru.

În fabricile de pîine, transportul pneumatic se foloseşte la depozitele de făină în vrac, atît pentru încărcarea celulelor, cît şi pentru recircularea făinii şi transportul ei la instalaţiile de pregătire-dozare.

CAPITOLUL 4

PROCESUL TEHNOLOGIC DE FABRICARE A PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

A. SCHEME ȘI LINII TEHNOLOGICE DE FABRICAȚIE

Pentru fabricarea produselor de panificație se aplică un anumit proces tehnologic, care cuprinde ansamblul operațiilor în urma cărora materiile prime și auxiliare folosite la fabricație se transformă în produs finit. Operațiile tehnologice se grupează în mai multe faze.

Principalele faze ale procesului tehnologic de fabricare a produselor de panificație cuprind următoarele operații :

Pregătirea materiilor prime și auxiliare :

— amestecarea făinurilor în funcție de calitatea pe care o prezintă fiecare lot ;

— cernerea de control și eventual încălzirea pînă la circa 20 °C ;

— prepararea suspensiei de drojdie comprimată și activarea ei ;

— dizolvarea sării și filtrarea sau strecurarea soluției ;

— pregătirea zahărului, grăsimilor și a altor materii auxiliare, corespunzătoare cerințelor impuse de fabricarea sortimentului respectiv.

Prepararea aluatului :

— dozarea (cîntărirea sau măsurarea) materiilor prime și auxiliare ;

— frămîntarea aluatului ;

— fermentarea aluatului.

Prelucrarea aluatului :

— divizarea aluatului în bucăți ;

— modelarea bucăților de aluat în diverse forme corespunzătoare sortului de produs ;

— dospirea finală a bucăților de aluat.

Coacerea :

— pregătirea bucăților de aluat (spoirea, ștanțarea, crestarea) ;

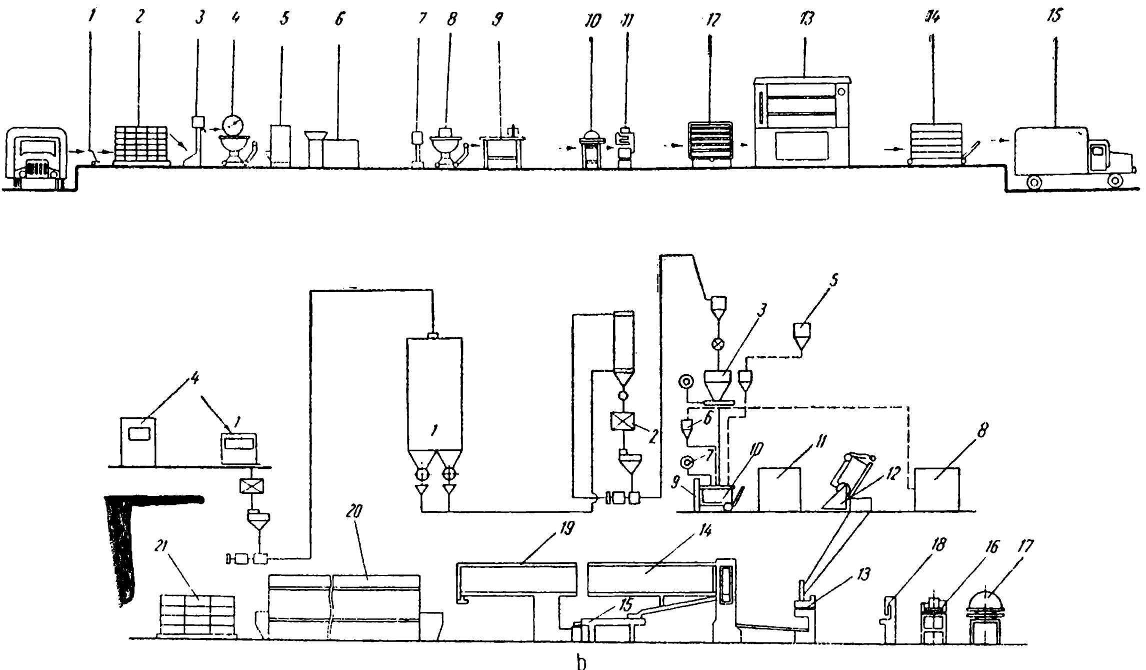


Fig. 21. Diverse linii tehnologice de fabricare a pîinii :

a — linie tehnologică semimecanizată pe orizontală; *1* — cărucior lisă; *2* — stivă de saci; *3* — cernător „Pionier"; *4* — basculă semiautomată; *5* — mașină de scuturat saci; *6* — dizolvator de sare; *7* — dozator de apă; *8* — malaxor și cuvă pentru aluat; *9* — masă de modelat; *10* — mașină de divizat în bucăți mici; *11* — mașină de rulat; *12* — dulap dospitor; *13* — cuptor; *14* — lădițe pentru pîine; *15* — autodube; *b* — linie tehnologică cu mecanizare avansată; *1* — instalație pneumatică pentru depozitarea și transportul făinii; *2* — sită centrifugă; *3* — cîntar semiautomat; *4* — mașină de scuturat saci; *5* — instalație pentru depozitarea sării; *6* — aparat de formare a suspensiei de drojdie; *7* — instalație pentru dozarea apei; *8* — dulap frigorifer; *9* — malaxor; *10* — cuvă pentru malaxor; *11* — cameră de fermentare; *12* — răsturnător de cuve; *13* — mașină de divizat în bucăți mari; *14* — predospitor continuu; *15* — mașină de modelat rotund; *16* — mașină de rulat cornuri; *17* — mașină de divizat și modelat chifle; *18* — mașină de crestat chifle; *19* — dospitor final continuu; *20* — cuptor; *21* — depozit produse finite.

— aşezarea bucăţilor pe vatra cuptorului şi aburirea camerei de coacere ;

— coacerea propriu-zisă ;

— scoaterea produselor coapte din cuptor şi spoirea lor.

Răcirea şi păstrarea produselor cuprinde operaţiile de depozitare în vederea menţinerii calităţii lor, de la intrarea în magazia unităţii pînă la livrarea lor pentru a fi transportate la magazinele de desfacere.

Procesul de fabricaţie se realizează în funcţie de modul în care se desfăşoară fluxul tehnologic.

Fluxurile tehnologice care se cunosc sînt :

Din punct de vedere al modului în care sînt dispuse utilajele, funcţie de tipul de construcţie în care funcţionează :

— fluxul pe orizontală ;

— fluxul pe verticală.

Din punct de vedere al gradului de mecanizare :

— flux parţial mecanizat (avînd mecanizate de obicei operaţiile de cernere şi de frămîntare) ;

— flux cu mecanizare avansată (avînd mecanizate toate operaţiile cu excepţia acelora de transport intern) ;

— flux continuu (complet mecanizat şi parţial automatizat).

Utilajele tehnologice dintr-un anumit flux care alcătuiesc o linie de fabricaţie a unui anumit sortiment de produse de panificaţie constituie o linie tehnologică.

În fig. 21 sînt prezentate schematic cele mai frecvente linii tehnologice utilizate în industria noastră de panificaţie. Liniile tehnologice cele mai simple sînt acelea care folosesc fluxul pe orizontală, ale căror faze şi operaţii se execută parţial mecanizat. Aceste linii s-au adoptat în brutăriile de capacitate mică (5—15 t/24 ore).

Fluxul pe verticală, cu mecanizare mai avansată s-a aplicat în fabricile de pîine cu capacitate pînă la 40 t/24 ore, iar cel cu mecanizare avansată şi parţial automatizată s-a introdus la fabricile moderne, de capacitate peste 40 t/24 ore. De asemenea, la acestea din urmă s-a introdus un flux specific, pe orizontală (fig. 22).

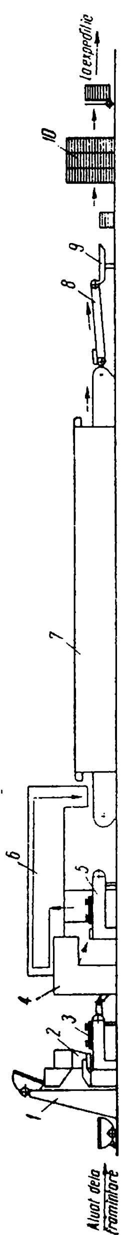


Fig. 22. Linie tehnologică de fabricare a pîinii cu mecanizare avansată şi flux pe orizontală :
1 — ridicător-răsturnător de cuve; *2* — maşină de divizat; *3* — maşină de premodelare; *4* — predospitor; *5* — maşină de modelare; *6* — dospitor final; *7* — cuptor tunel; *8* — bandă pentru transportul pîinii; *9* — masă de recepţie; *10* — navete cu pîine.

B. PREGĂTIREA MATERIILOR PRIME ŞI AUXILIARE PENTRU FABRICAȚIE

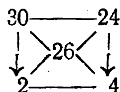
Operațiile de pregătire a materiilor prime şi auxiliare se fac cu scopul ca acestea să fie aduse într-o stare fizică corespunzătoare pentru prepararea aluatului.

În continuare se va descrie modul în care se execută pregătirea fiecărei materii prime şi auxiliare mai importante, descriindu-se totodată utilajele tehnologice care se folosesc în acest scop.

1. Pregătirea făinii

a. **Amestecarea făinii** are drept scop obținerea unei materii prime de calitate cît mai omogenă pentru o perioadă cît mai lungă de timp, astfel ca produsele fabricate să aibă calitate superioară şi cît mai constantă.

În depozitele unităților de panificație se găsesc de obicei loturi de făină de calități diferite. Pe baza analizelor de laborator, cum şi a probelor de coacere se trece la folosirea făinurilor în amestec, de obicei din două loturi, unul de calitate mai bună şi altul de calitate mai slabă. Proporția amestecurilor se stabileşte cel mai frecvent pe baza conținutului în gluten al făinii, efectuîndu-se calculul corespunzător. Pentru uzul practic se aplică metoda dreptunghiului, potrivit căreia amestecul a două făinuri cu conținut diferit în gluten, de exemplu 24% şi 30%, care să aibă un conținut de 26% gluten se obține din 2 părți făină cu 30% gluten (adică 26—24=2) şi 4 părți făină cu 24% gluten (adică 30—26=4), conform schemei :



Tot în acest mod se procedează la formarea amestecului de făinuri pe baza puterii determinate cu ajutorul farinografului.

În funcție de dotarea tehnică a unităților de panificație, amestecarea făinii se efectuează prin mai multe metode.

Amestecarea prin alimentarea cernătorului de făină în acelaşi timp cu numărul de saci indicat pentru amestec (de exemplu un sac din lotul A şi unul din lotul B sau un sac din lotul A şi doi din lotul B etc.).

Prin această metodă nu se realizează un amestec omogen.

Amestecarea cu ajutorul timocului-amestecător. Timocul (fig. 23) este format dintr-un buncăr cilindric *1* din tablă de oțel, terminat

printr-un con care are la partea inferioară tubul 2 prin care se scurge făina. Pe axul buncărului se află melcul 3, cu diametrul constant sau diferit pe lungimea axului, acționat din partea de sus de către un motor electric, prin intermediul reductorului 4.

Pentru cunoașterea nivelului făinii în timoc, peretele buncărului este prevăzut cu vizoare montate vertical, pe lungimea lui.

Sacii cu făină, care se iau din diversele loturi, în proporția stabilită pentru amestec se golesc pe rînd în coșul elevatorului care alimentează un melc ce distribuie făina în timoace.

Amestecarea făinii în timoc se realizează astfel : făina, care a fost adusă cu ajutorul transportorului prin orificiul de alimentare, este antrenată de melcul vertical și transportată în sus, în timp ce straturile laterale se lasă în jos. Prin această circulare a făinii în interior timp de 25—30 min se realizează o bună amestecare.

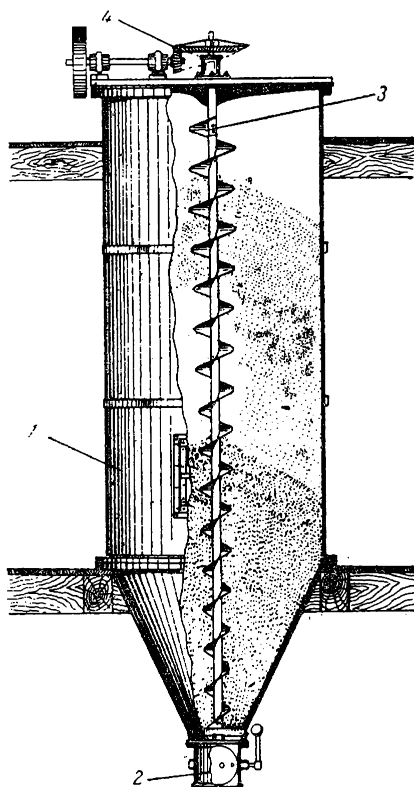


Fig. 23. Timoc-amestecător pentru făină.

Astfel de timoace-amestecătoare sînt montate în multe fabrici noi de pîine construite în țara noastră.

Amestecarea prin extragerea făinii din celulele silozului, care se aplică la fabricile moderne în care depozitarea făinii se face în vrac. Făinurile din celule cad într-un transportor pneumatic care, pe lîngă faptul că le deplasează la cernător, realizează și amestecarea lor.

b. **Cernerea făinii** are drept scop îndepărtarea unor corpuri străine (sfori, scame de saci, etichete, așchii de lemn etc.), care eventual au pătruns în făină după măcinare. Totodată, prin cernere, făina se afînează, și se aerisește, ceea ce contribuie în mare măsură la fermentarea aluatului (aerul fiind necesar activității drojdiilor).

Cernerea se face prin site cu țesătură metalică avînd 7—8 fire pe centimetru, (respectiv sita nr. 18—20). Se utilizează mai multe

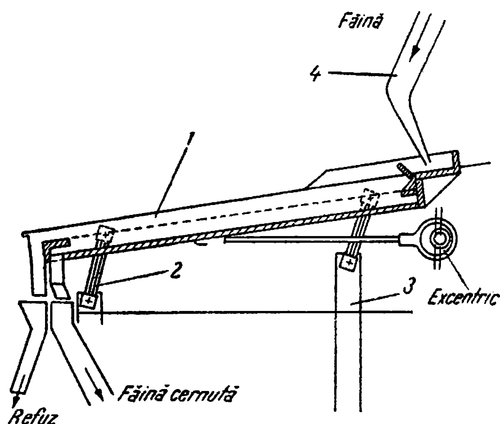


Fig. 24. Cernător tarar (sită plană vibratoare).

tipuri de cernătoare, în funcție de nivelul tehnic al unităților de panificație, dintre care mai frecvent următoarele :

Cernătorul tarar (fig. 24) este o mașină simplă, formată dintr-o ramă *1* (pe care se fixează sita pentru cernere), prinsă cu ajutorul unor bare flexibile *2* care-i permit să oscileze înainte și înapoi, pe un cadru metalic *3*. Rama cu sită este acționată de un motor electric printr-un sistem de excentric sau cu liberă oscilație.

Făina cade din coșul de alimentare *4* pe sită, care mișcîndu-se produce cernerea. După cernere, făina se scurge pe un jgheab înclinat și ajunge la un transportor mecanic. Impuritățile care rămîn pe sită, se îndepărtează manual, la cernătoarele de construcție mai simplă, sau în mod automat la construcțiile mai perfecționate (a căror sită de cernere are o anumită înclinație).

Un astfel de cernător are productivitatea sitei de circa 3 $t/m^2 \cdot h$.

Cernătorul vertical (fig. 25) a căpătat o mare răspîndire în unitățile de panificație mici și mijlocii. Există două tipuri de astfel de cernătoare, unul denumit Pionier și altul, mai modern, denumit TCF-50.

Ambele cernătoare au o serie de părți comune, printre care, pîlnia de alimentare cu făină, transportorul-melc vertical și sistemul de acționare. Diferența constă în modul în care este construit dispozitivul de cernere propriu-zisă, de unde și calitatea diferită a cernerii. Pentru cernere, făina introdusă în pîlnia de alimentare este împinsă de un dispozitiv în melcul transportor care o ridică pînă la sita de cernere.

În cazul tipului Pionier, făina este forțată să treacă printr-o primă sită cilindrică cu ochiuri avînd diametrul de 6 mm, unde se

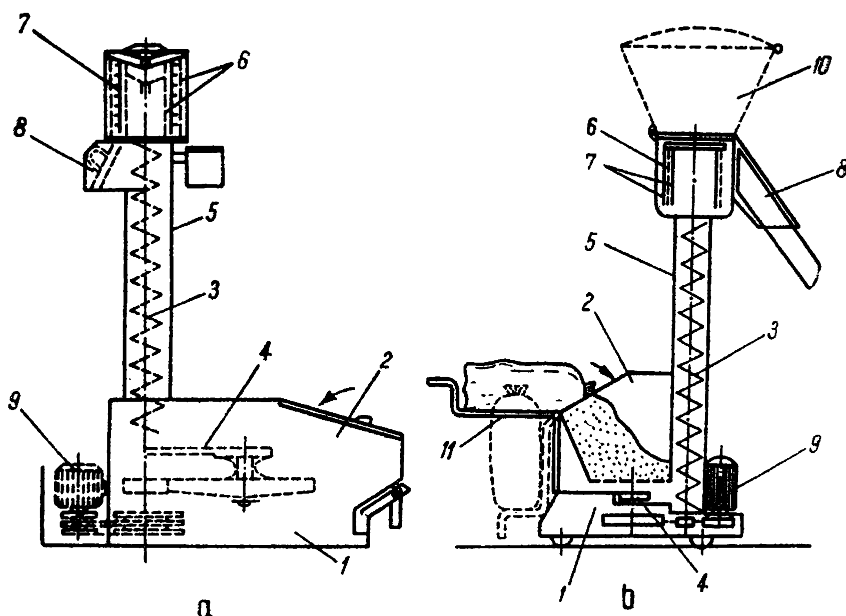


Fig. 25. Cernător vertical :

a — tipul Pionier; *b* — tipul TCF-50; *1* — batiu; *2* — pîlnie de alimentare; *3* — melc transportor; *4* — dispozitiv pentru alimentarea melcului; *5* — tubul melcului; *6* — sită de cernere; *7* — dispozitiv de curățire a sitei; *8* — tub pentru curgerea făinii cernute; *9* — motor electric; *10* — pîlnie de alimentare cu pîine uscată (pentru pesmet); *11* — dispozitiv de răsturnare a sacului.

rețin impuritățile mari, iar apoi, făina este împinsă cu ajutorul unor bătătoare cu palete care au viteză mare, printr-o sită exterioară cu ochiuri avînd diametrul de 1 mm. Impuritățile mari sînt antrenate de melcul transportor și evacuate într-o cutie colectoare, iar impuritățile mici (refuzul sitei exterioare) sînt ridicate de niște perii înclinate sub formă elicoidală, ajungînd tot în cutia colectoare. Acest cernător are dezavantajul că fărîmițează impuritățile ușor friabile sau le roade prin frecarea pe sită, trecîndu-le în făină. Totodată curățirea lui se face anevoios.

Cernătorul Pionier este construit în două mărimi, de productivitate 625 și respectiv 1 200 kg/h.

În cazul cernătorului TCF-50, făina ridicată de melcul transportor este împinsă datorită forței centrifuge a tamburului cu sită (care aici nu este fix ci se învîrtește) pe pereții laterali ai sitei, obligînd-o să treacă prin ochiurile ei (care au diametrul de 1 mm). Un dispozitiv de curățire, compus din trei bare, din care două aflate în

interiorul sitei şi a treia la exterior, nu permite aglomerarea făinii la suprafaţa sitei. Impurităţile rămîn în tamburul sitei şi se îndepărtează manual după oprirea maşinii, operaţie foarte uşor de realizat. Acest cernător efectuează o bună cernere a făinii. Totodată el este dotat cu un sistem de măcinare a pesmetului de pîine, în care scop, sita se înlocuieşte cu un ansamblu de măcinare (compus dintr-o tobă cilindrică răzuitoare şi disc de antrenare). Bucăţile de pîine uscată se introduc în pîlnie şi ajungînd la cilindrul răzuitor care se află în rotaţie sînt presate datorită forţei centrifuge şi măcinate.

Cernătorul este montat pe roţi, putîndu-se deplasa în orice loc, iar pentru uşurarea descărcării făinii din sac este dotat cu un dispozitiv de răsturnare. Productivitatea cernătorului este de 3 000 kg/h (sau 240 kg pesmet).

După ce au fost goliţi de făina trecută la cernere, sacii trebuie scuturaţi de resturile aderente la ţesătură (care reprezintă circa 0,2% din greutatea făinii din sac), în scopul de a se evita infestarea sacilor pe parcursul depozitării pînă la o nouă umplere.

Scuturarea sacilor se execută cu ajutorul unor maşini destinate acestui scop, tipul vechi fiind reprezentat de maşina cu bătătoare, iar tipul nou, de scuturătorul pneumatic (fig. 26).

La scuturătorul cu bătătoare sacul golit se introduce, ţinut fiind de unul din capete, pe un plan înclinat *1*, sub un ax cu bătătoare din făşii de piele *2* care, învîrtindu-se rapid, lovesc pînza sacului şi desprind făina aderentă, aceasta colectîndu-se în cutia *3* de la baza maşinii. Aerul cu praful fin de făină este aspirat de ventilatorul *4*,

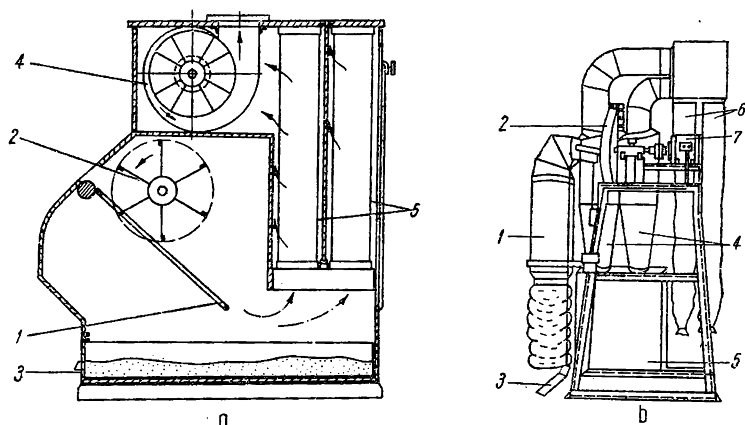


Fig. 26. Scuturător de saci :

a — scuturător cu bătătoare; *b* — scuturător pneumatic.

trecîndu-l printr-un filtru pentru purificare 5. Acest tip de scuturător prezintă neajunsul că elimină în încăperea de lucru mult praf de făină (atît pe la deschiderea de introducere a sacului pentru scuturat, cît şi prin gura de evacuare a ventilatorului) şi provoacă uzarea sacilor.

Productivitatea maşinii este de circa 250 saci/h.

În cazul scuturătorului pneumatic, sacul se prinde la gura unui burlan *1*, şi este aspirat puternic cu ajutorul ventilatorului *2*, efectuîndu-se două—trei întreruperi ale fluxului de aer, prin apăsarea pe pedala *3*, ceea ce dă naştere la şocuri care desprind făina de pe ţesătura sacului. Făina este aspirată împreună cu aerul şi se decantează în două cicloane *4*, care o depun apoi într-o cutie de colectare 5 ; urmele de praf se depun în ciorapii de filtru *6*. Acţionarea se face de la motorul electric 7. Maşina execută o bună scuturare a sacilor, nu deteriorează ţesătura şi separă complet praful de făină din aerul care se trimite în încăperea de lucru. Construcţia maşinii este simplă, deservirea uşoară şi productivitatea ridicată (peste 250 saci/h).

c. **Încălzirea făinii** are drept scop aducerea ei la temperatura de 15—20 °C, ceea ce permite a se utiliza la frămîntarea aluatului apă cu temperatura sub 40 °C ; folosirea apei cu temperatură mai mare produce coagularea unei părţi din substanţele proteice ale făinii, ceea ce duce la degradarea calităţii produselor.

Operaţia de încălzire a făinii trebuie efectuată, în special, iarna.

În majoritatea unităţilor de panificaţie din ţara noastră, încălzirea făinii se realizează prin depozitarea sacilor în magazia de zi (care este încălzită), în care se ţin 16—24 ore.

Încălzirea făinii se mai poate realiza şi cu ajutorul unei instalaţii cu melc-transportor avînd pereţii încălziţi prin circularea apei calde sau a aburului. Cea mai bună încălzire se obţine însă concomitent cu transportul pneumatic al făinii, utilizînd ca agent aerul cald.

2. Pregătirea apei

Pregătirea apei pentru prepararea aluatului necesită în principal încălzirea ei pînă la o anumită temperatură, care variază de obicei între 25 şi 35 °C, fiind în funcţie de temperatura pe care trebuie s-o aibă aluatul preparat, temperatura făinii şi anotimpul de lucru (ceea ce determină pierderile de căldură în timpul dozării făinii şi preparării aluatului). Deci, apa folosită la prepararea aluatului se încălzeşte, după caz, astfel încît să aibă temperatura necesară obţinerii unor semifabricate (prospătură, maia, aluat) cu temperatura optimă pentru fermentare, prevăzută în reţeta de fabricaţie.

Temperatura pînă la care trebuie încălzită apa se calculează cu ajutorul următoarei formule simplificate :

$$t_a = t_s + \frac{M_f \cdot c_f (t_s - t_f)}{M_a} + n \ (^\circ C)$$

în care :

t_a este temperatura pe care trebuie s-o aibă apa, în °C ;

t_s — temperatura semifabricatului (care se ia din rețeta de fabricație), în °C ;

M_f — cantitatea de făină folosită la frămîntare, în kg ;

c_f — căldura specifică a făinii (care este 0,4), în kcal/kg · grd ;

t_f — temperatura făinii, în °C ;

M_a — cantitatea de apă folosită la frămîntare, în l ;

n — termen a cărui valoare se consideră egală cu 1 °C în timp de vară, 2 °C în timp de primăvară și toamnă și 3 °C în timp de iarnă.

În uzul practic, pentru ușurarea calculului temperaturii apei necesare preparării aluatului de pîine se poate utiliza formula :

t_a=47—0,7 t_f pe timp de vară și

t_a=49—0,7 t_f pe timp de iarnă.

Pe baza rezultatelor practice, temperatura apei rezultată din calcul se corectează uneori după cum o impun anumite condiții de lucru din secția de fabricație.

La temperaturile pe care le au în mod curent făinurile în unitățile de panificație (variind între 18—25 °C), apa pentru maia și aluat trebuie să aibă temperatura indicată în tabelul 16.

Tabelul 16

Temperatura apei tehnologice în funcție de temperatura făinii și a semifabricatului

Temperatura maielei sau a aluatului °C	Temperatura apei pentru maia (M) și aluat (A) la temperatura făinii, în °C															
	18		19		20		21		22		23		24		25	
	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A	M	A
27	34	36	33	35	32	34	31	33	31	33	30	32	29	31	29	31
28	35	37	35	37	34	36	33	35	32	34	32	34	31	33	30	32
29	37	39	36	38	36	38	35	37	34	36	33	35	33	35	32	34
30	39	41	38	40	37	39	37	39	36	38	35	37	34	36	34	36

Apa caldă pentru nevoile tehnologice se obţine de obicei de la o instalaţie de apă caldă sau de la boilerele montate deasupra cuptoarelor. Aducerea ei la temperatura impusă de procesul tehnologic se face prin amestecarea cu apă rece în rezervoare speciale sau cu amestecătoare termostatice automate, care folosesc şi la dozarea cantităţii de apă pentru preparaţie. Descrierea acestora se va face la capitolul care tratează dozarea apei pentru prepararea aluatului.

3. Pregătirea drojdiei

Drojdia comprimată nu se foloseşte ca atare la fabricarea pîinii, ci în prealabil se desface în apă caldă (la 30—35 °C) şi se amestecă transformîndu-se în suspensie. Astfel, se obţine o repartizare cît mai uniformă a celulelor în masa aluatului, ceea ce asigură o fermentaţie omogenă a semifabricatelor.

Suspensia se prepară în proporţia de 1 kg drojdie la 5 sau 10 l apă. Pentru aceasta se foloseşte agitatorul mecanic simplu sau instalaţia de pregătire centralizată.

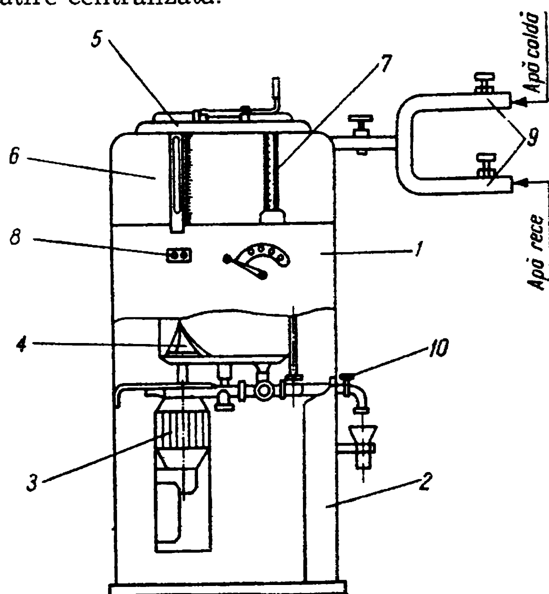


Fig. 27. Agitator mecanic pentru suspensia de drojdie:

1 — cuvă (bazin de apă); *2* — soclu; *3* — motor electric; *4* — paletă de agitare; *5* — capac; *6* — sticlă de nivel; *7* — termometru; *8* — buton pornire-oprire; *9* — robinete pentru alimentarea cu apă; *10* — robinet de evacuare a suspensiei de drojdie.

Agitatorul mecanic (fig. 27) reprezintă o cuvă, la baza căreia se află o paletă agitatoare pusă în mişcare direct de la motorul electric amplasat sub cuvă. În cuvă se aduce de la reţea apă caldă şi rece formîndu-se amestecul la temperatura prescrisă, apoi se adaugă drojdia necesară şi se pune motorul în funcţiune. Paleta formează turbioane puternice de apă, care desfac calupurile de drojdie şi le transformă într-o suspensie omogenă, în decurs de 1—2 min. Suspensia astfel formată se extrage într-un vas corespunzător, printr-o conductă cu robinet.

Instalaţia de pregătire centralizată a suspensiei de drojdie (fig. 28) se foloseşte la fabricile mari, construite în ultima vreme şi se compune în principal dintr-un vas cu mecanism pentru formarea suspensiei de drojdie, un rezervor-tampon cu agitator şi manta cu pereţi dubli, care menţine suspensia la temperatura constantă de 25—30 °C şi instalaţie cu pompe pentru trecerea suspensiei din vasul de preparare în rezervorul-tampon şi de aici în conductele pentru alimentarea frămîntătoarelor de aluat.

Pregătirea suspensiei se realizează în principiu asemănător ca în cazul agitatorului mecanic simplu. Această instalaţie permite a se pregăti o cantitate de suspensie necesară cerinţelor fabricilor de mare capacitate, în mod constant şi alimentarea continuă a punctelor de preparare a aluatului.

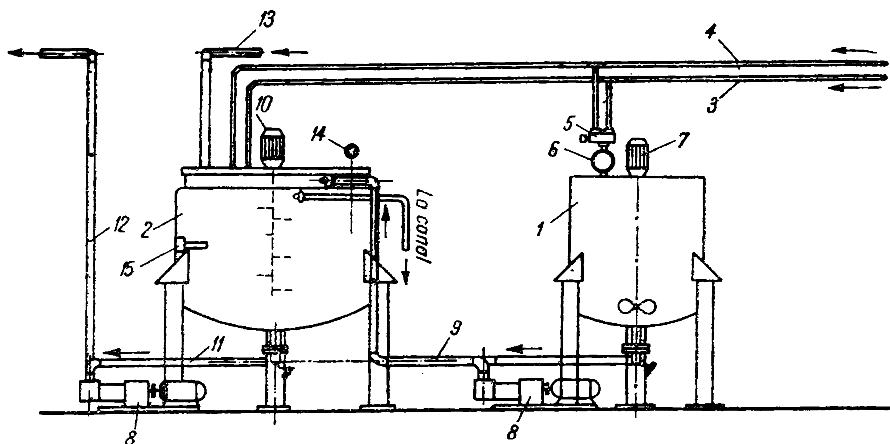


Fig. 28. Instalaţie de pregătire centralizată a suspensiei de drojdie :
1 — vas pentru formarea suspensiei; *2* — rezervor tampon; *3* — conductă de apă rece; *4* — conductă de apă caldă; *5* — amestecător termostatic; *6* — dozator; *7* — mecanism pentru formarea suspensiei; *8* — pompă; *9* — conductă de transvazare; *10* — agitator; *11* — conductă de evacuare; *12* — conductă de distribuţie a suspensiei la fabricaţie; *13* — conductă pentru readucerea surplusului de suspensie; *14* — termometru de control; *15* — dispozitiv pentru comandă termostatică a răcirii rezervorului tampon.

În lipsa aparatului sau instalației, suspensia de drojdie se prepară într-un vas simplu (de preferință găleată din material plastic).

După prepararea suspensiei sau concomitent cu aceasta se face și activarea drojdiei, în care scop se adaugă la suspensie o cantitate mică de făină, formîndu-se astfel un mediu nutritiv, în care celulele de drojdie încep să se hrănească și să activeze.

Timpul necesar activării este de 30—90 min, în funcție de calitatea drojdiei, respectiv de puterea de fermentare.

Activarea drojdiilor este mult îmbunătățită dacă se folosește opăreala de făină, extract de malț, făină de soia etc.

4. Pregătirea sării

Sarea nu se folosește ca atare (în stare solidă) la prepararea aluatului, ci ea mai întîi se dizolvă, atît cu scopul de a se repartiza cît mai uniform în masa aluatului, cît și pentru eliminarea impurităților minerale pe care le conține uneori. În scopul purificării, soluția de sare se filtrează ori se strecoară prin sită deasă.

Pentru prepararea soluției de sare se poate folosi fie dizolvatorul cu agitator, fie instalația continuă de dizolvat.

Dizolvatorul cu agitator (fig. 29) se compune din vasul *1*, în care se află agitatorul *2*, acționat de motorul electric *3*. Prin deschiderea din capacul vasului se introduce sarea măcinată, iar prin conducta *4* apă, în cantități corespunzătoare obținerii soluției de o anumită concentrație, de obicei 25—30%. După o agitare de 10—20 min pentru

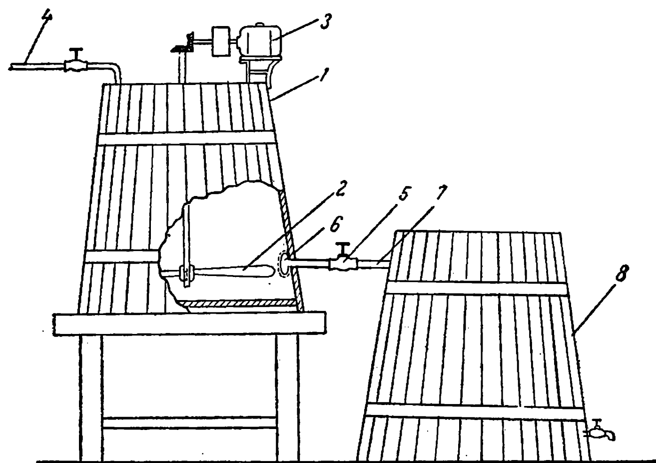


Fig. 29. Dizolvator cu agitator pentru formarea soluției de sare.

dizolvarea sării (ceea ce depinde de temperatura apei), se lasă în repaus 10 min pentru decantarea impurităţilor, iar apoi se deschide robinetul 5, ceea ce permite trecerea soluţiei prin filtrul 6 şi prin conducta 7, ajungînd în cel de-al doilea vas 8, care reprezintă rezerva pentru producţie. De aici soluţia se măsoară cu o găleată gradată şi se foloseşte la prepararea aluatului.

Ambele vase ale dizolvantului se pot confecţiona din lemn de stejar, din materiale plastice sau din alte materiale inoxidabile, iar părţile metalice care vin în contact cu soluţia, din oţel cositorit sau materiale plastice, pentru a rezista la acţiunea corosivă a sării.

Dizolvatorul se poate construi cu uşurinţă de către unităţile de panificaţie, montarea lui în secţia de frămîntare fiind condiţionată însă de spaţiul necesar amplasării şi deservirii lui.

Instalaţia continuă de dizolvat (fig. 30) se foloseşte în fabricile mari de pîine. Ea se compune dintr-un bazin pentru dizolvare deservit de elevatorul pentru alimentarea cu sare, un bazin de colectare a soluţiei, conducte pentru alimentarea cu apa necesară dizolvării şi pompă cu conducte pentru transportul soluţiei la malaxoare.

Pentru obţinerea soluţiei, sarea se introduce în bazinul de dizolvare, pe la baza căruia pătrunde forţat apă cu temperatura de 20 °C. Se obţine o soluţie saturată, care se evacuează în bazinul de colectare, curgînd liber printr-o conductă de legătură. Soluţia se trimite prin conductă, cu ajutorul unei pompe în mod continuu pe reţeaua de alimentare a malaxoarelor pentru aluat, iar surplusul se returnează în bazinul de colectare.

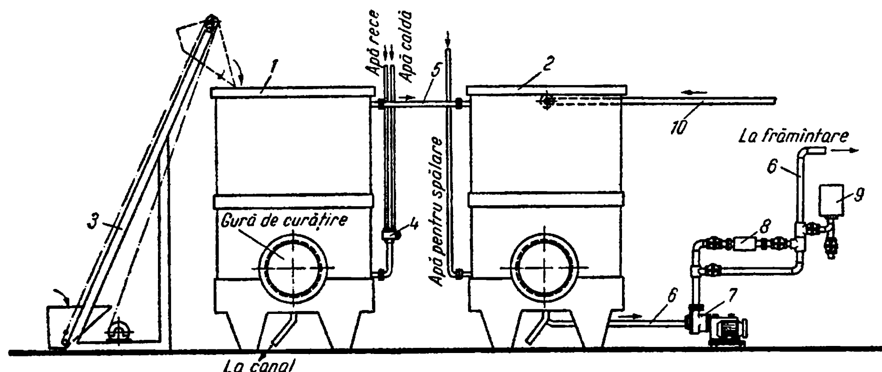


Fig. 30. Instalaţie continuă pentru dizolvarea sării :

1 — bazin de dizolvare; *2* — bazin de colectare a soluţiei de sare; *3* — elevator; *4* — amestecător termostatic; *5* — conductă pentru soluţie; *6* — conductă de transport; *7* — pompă; *8* — filtru; *9* — vas pentru recoltarea probei de soluţie de sare în vederea controlului densităţii şi purităţii; *10* — conductă pentru returul surplusului.

Impuritățile grosiere din sare se depun la fundul bazinului de dizolvare, iar cele rămase în suspensie se separă cu ajutorul unui filtru montat pe conducta de transport.

Pentru a rezista la acțiunea corozivă a sării, întreaga instalație este confecționată din oțel inoxidabil.

5. Pregătirea materiilor auxiliare

Materiile auxiliare întrebuințate la fabricarea produselor de panificație, spre exemplu grăsimile, zahărul etc., se pregătesc înainte de introducerea la frămîntarea aluatului, în diverse moduri, după specificul materiei respective.

Astfel, grăsimile consistente (plantolul, untul, margarina) se topesc, de obicei în soluția de sare, zahăr și lapte (bineînțeles atunci cînd ele se folosesc împreună la fabricarea sortimentului respectiv).

Fabricile noi, de mare capacitate, dispun de instalații mecanizate pentru lichefierea grăsimilor.

O astfel de instalație (fig. 31) este formată dintr-o țeavă încălzitoare *1* prin care circulă abur, o conductă pentru absorbția grăsimii

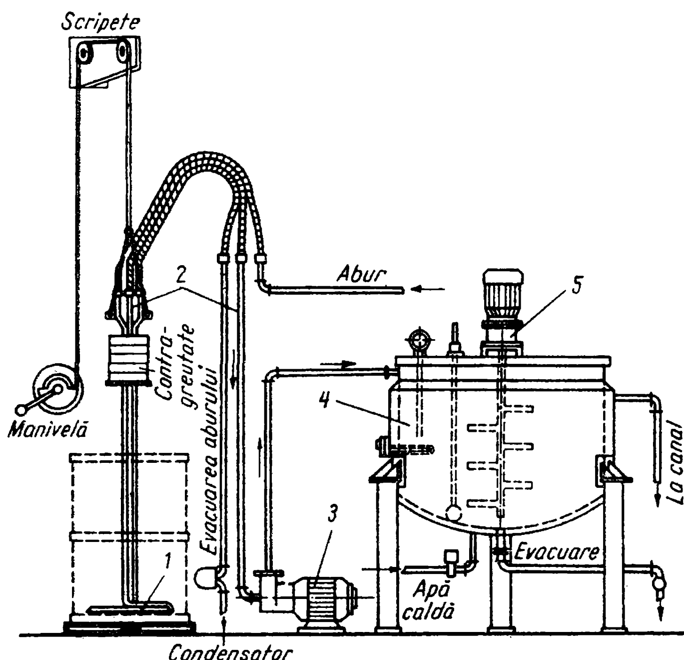


Fig. 31. Instalație pentru lichefierea grăsimilor consistente.

lichefiate *2*, pompa *3* și rezervorul-tampon *4*, pentru păstrarea grăsimii la temperatura corespunzătoare pînă la folosirea în fabricație. Rezervorul este prevăzut cu agitatorul *5* și sistem de menținere constantă a temperaturii.

Pentru lichefiere, se așază conducta încălzitoare deasupra grăsimii din vasul în care este ambalată, iar pe măsură ce grăsimea se lichefiază este absorbită prin conductă cu ajutorul pompei și trimisă în bazinul-tampon. Treptat țeava încălzitoare avansează înspre fundul vasului cu grăsime, datorită greutății proprii (pe traseu conducta are o porțiune elastică).

Zahărul se dizolvă în apă caldă, iar soluția obținută se strecoară, pentru a se îndepărta eventualele impurități care au pătruns în ambalajul cu zahăr sau în vasul de dizolvare în timpul executării acestei operații.

Mierea, glucoza și extractul de malț, de asemenea se transformă în soluție, spre a se omogeniza mai ușor în masa aluatului.

Ouăle se sparg mai întîi într-un vas mic, se bat și apoi se trec într-un vas mai mare, strecurîndu-se printr-o sită din metal inoxidabil avînd ochiuri de 1 mm^2.

Cartofii se folosesc sub formă de pastă sau făină, care se adaugă la prepararea aluatului.

Prepararea pastei se face în modul următor : mai întîi se triază cartofii, alegîndu-se cei mărunți dintre cei mari ; totodată cartofii alterați se înlătură. Apoi, cartofii mari se spală cu apă caldă, după care se fierb în cazane speciale, iar cei mărunți se curăță de coajă, după care se trec la fiert, aparte. Peste cartofii din cazanul în care se fierb se presară circa 1 kg sare de bucătărie, cu scopul de a se evita sfărîmarea cartofilor în timpul fierberii.

Cartofii fierți se pun în vase pentru a se răci timp de 5—6 ore, după care cei cu coajă se curăță, apoi se sfărîmă pe cale mecanică, obținîndu-se pastă.

Calitatea pastei de cartofi se verifică pe cale organoleptică, după aspect, culoare, miros, gust și puritate, precum și prin determinarea umidității.

În cazul făinii de cartofi, aceasta se mai supune unei pregătiri înainte de utilizare, constînd în transformarea ei în pastă. Pentru aceasta, cantitatea necesară se introduce în cuva malaxorului sau într-un alt vas corespunzător, adăugîndu-se aproximativ patru părți de apă fierbinte la temperatura de 80—90 °C și amestecîndu-se bine, pînă la omogenizare. Pasta formată se lasă să se răcească 2—3 ore pînă ajunge la 32—35 °C, iar apoi se folosește la prepararea maielei.

C. PREPARAREA ALUATULUI

Prepararea aluatului pentru produsele de panificație este una din fazele cele mai importante ale procesului tehnologic de fabricație. De calitatea aluatului preparat depinde în bună parte calitatea produselor obținute.

1. Metode pentru prepararea aluatului

În industria noastră de panificație, prepararea aluatului din făină de grîu se face prin două metode :

— metoda indirectă ;

— metoda directă.

a. **Metoda indirectă de preparare a aluatului** constă în prepararea mai întîi a unor semifabricate intermediare (proaspătură și maia sau numai maia), din care apoi se prepară aluatul final. Cînd se lucrează cu prospătură, maia și aluat, metoda se mai numește și *trifazică* (în trei faze), iar cînd se folosește numai maia și aluat, atunci metoda se numește *bifazică* (în două faze).

Prepararea proaspăturii și maielei au drept scop atît înmulțirea celulelor de drojdie care să afîneze prin fermentare în mod corespunzător aluatul, cît și obținerea unor produse secundare de fermentație, în special acid lactic, care îmbunătățesc însușirile aluatului, cum și aroma și gustul pîinii.

Metoda în trei faze se utilizează în special la prelucrarea unor făinuri de calitate slabă. De asemenea ea se aplică la început de lucru, după întreruperea săptămînală a producției sau la începutul fiecărui schimb.

Prospătura și maiaua se formează cu circa 50% din făina totală folosită la prepararea aluatului final (din care prospătură circa 10%). Utilizarea unei cantități mai mari sau mai mici de făină la prospătură și maia este condiționată de calitatea făinii, și anume se utilizează făină mai multă (respectiv se prepară prospătură sau maia mai mare) atunci cînd făina este de calitate foarte bună (făină puternică) și invers.

În mod obișnuit, cantitatea de făină utilizată la prepararea prospăturii și a maielei (împreună) reprezintă următoarea proporție (față de făina totală utilizată pentru prepararea aluatului) :

— 55—60% în cazul făinii de calitate foarte bună ;

— 45—50% în cazul făinii de calitate bună ;

— 30—40% în cazul făinii de calitate satisfăcătoare.

Cantitatea de drojdie folosită pentru prospătură reprezintă 25% din total, iar pentru maia diferenţa pînă la 100%. Cît priveşte apa, cantitatea acesteia se stabileşte la circa 50% faţă de făină, astfel încît să se obţină prospătură şi maia de consistenţă ridicată. În cazul cînd se lucrează cu maia fluidă (poliş), raportul între apă şi făină reprezintă aproximativ 3 : 2.

După fermentarea prospăturii se trece la prepararea maielei, iar apoi la cea a aluatului, în care scop se adaugă restul de materii prime, cum şi cele auxiliare (după caz).

Atît cantităţile de materii prime şi auxiliare, cît şi regimul tehnologic al fiecărei faze de preparare a aluatului sînt prevăzute în reţeta de fabricaţie a produsului.

b. **Metoda directă de preparare a aluatului** constă dintr-o singură fază (pentru care motiv se mai numeşte şi metoda *monofazică)*, în care se amestecă deodată toată cantitatea de făină, apă, drojdie, sare şi eventual materii auxiliare, destinate preparării unei anumite cantităţi de aluat. Această metodă se aplică, în unităţile noastre, numai la fabricarea unor produse speciale de franzelărie cu adaos de materiale, întrucît pîinea preparată prin acest procedeu are gust fad.

La aplicarea metodei directe se foloseşte o cantitate de drojdie de 2—3 ori mai mare decît la metoda indirectă, iar durata de fermentare este mai scurtă, ceea ce nu permite acumularea în aluat a produselor secundare de fermentare necesare obţinerii gustului plăcut al pîinii.

Comparînd cele două metode de preparare a aluatului rezultă următoarele :

Prin metoda indirectă se obţine pîine de calitate mai bună (cu gust şi miros plăcut, miez cu porozitate bine dezvoltată, avînd pori cu pereţi subţiri). Totodată aluatul astfel preparat are o mai mare flexibilitate tehnologică, putîndu-se interveni în cursul fabricaţiei pentru îndreptarea unor eventuale greşeli, mai ales în cazul prelucrării făinurilor slabe sau ale căror însuşiri de panificaţie nu au fost cunoscute în prealabil.

Cantitatea mai mică de drojdie reprezintă, de asemenea, un avantaj al acestei metode.

Ca dezavantaje se remarcă : sporirea numărului de operaţii tehnologice şi de utilaje (dozarea materiilor prime, frămîntarea şi fermentarea repetîndu-se la fiecare preparaţie), cum şi prelungirea ciclului de fabricaţie, datorită măririi duratei totale de fermentaţie.

Prin metoda directă procesul de fabricaţie se simplifică, reducîndu-se totodată şi numărul de utilaje (în special cuve de malaxor). De asemenea, se scurtează ciclul de fabricaţie.

Ca dezavantaje principale sînt : obţinerea pîinii de calitate mai inferioară (datorită gustului nesatisfăcător şi structurii miezului) şi consumul mărit de drojdie.

Întrucît la alegerea metodelor de preparare a aluatului calitatea produselor reprezintă un indice decisiv, este pe deplin întemeiată aplicarea metodei indirecte la prepararea aluatului pentru pîine.

2. Dozarea materiilor prime şi auxiliare

Obţinerea produselor de o anumită compoziţie şi calitate este condiţionată de cantitatea materiilor prime care se folosesc la fabricarea lor. Pentru respectarea acestor condiţii, materiile prime şi auxiliare, pregătite aşa cum s-a arătat mai înainte, se cîntăresc sau se măsoară, în vederea utilizării lor în cantităţi corespunzătoare la prepararea semifabricatelor (prospătură, maia sau aluat). În acest mod, se obţine un aluat final cu însuşiri fizico-chimice optime şi de compoziţie corespunzătoare reţetei prescrise, ceea ce duce la realizarea produselor dorite.

Cantităţile de materii prime şi auxiliare prevăzute de reţetele de fabricaţie pentru principalele sorturi de pîine şi produse de franzelărie (raportate la 100 kg făină) sînt indicate în tabelul 17. Aceste cantităţi se recalculează în fiecare unitate de producţie, în funcţie de volumul cuvei în care se prepară aluatul, respectiv mărimea şarjei de aluat.

Dozarea materiilor prime şi auxiliare se face în modul următor :

— *Făina* se dozează în funcţie de volumul cuvei în care se frămîntă aluatul, socotindu-se o cantitate de circa 40% faţă de acest volum în cazul că se lucrează cu făină neagră ori semialbă şi circa 35% în cazul celei albe.

Tabelul 17

Cantităţile de materii prime şi auxiliare pentru principalele sorturi de pîine şi produse de franzelărie
(raportate la 100 kg de făină)

Materii prime şi auxiliare	Pîine			Produse de franzelărie	
	neagră	semialbă	albă	simple	cu zahăr şi ulei
Apă	58—60	55—57	54—55	50—52	42—45
Drojdie	0,6—0,7	0,7—0,8	0,9—1,0	0,9—1,2	1,0—1,4
Sare	1,3—1,6	1,3—1,6	1,2—1,5	1,2—1,5	1,0—1,4
Zahăr	—	—	—	—	4,3—4,5
Ulei	—	—	—	—	4,3—4,5

Repartizarea făinii la prepararea prospăturii, maielei sau aluatului se face în modul arătat mai înainte.

Pentru cîntărirea diverselor porții de făină se utilizează bascula cu cadran, cîntarul semiautomat sau dozatorul continuu.

Bascula cu cadran reprezintă mijlocul cel mai simplu pentru cîntărirea făinii. Ea se utilizează în brutăriile mici și mijlocii, montîndu-se la nivelul pardoselei, într-un loc potrivit în sala de preparare a aluatului și constituind stația de dozare a făinii. Pentru dozare, cuva în care urmează a se prepara aluatul se aduce pe platforma basculei, i se stabilește greutatea inițială și apoi se deschide șubărul timocului de făină ce deservește stația de dozare, lăsînd să curgă cantitatea necesară. În cazul cînd se fabrică produse din mai multe sorturi de făină, pentru fiecare sort trebuie să existe timoc aparte. După cîntărire, cuva se transportă la malaxor. Acest procedeu de dozare necesită multe manipulări și eforturi sporite din partea muncitorului frămîntător.

Cîntarul semiautomat se utilizează în fabricile mari, el reprezentînd un mijloc perfecționat care, pe de o parte asigură precizia dozării, iar pe de alta ușurează munca frămîntătorului. Acest cîntar (fig. 32) se compune dintr-un rezervor *1*, în care se primește făina, sprijinit pe un sistem de cîntărire cu pîrghii *2*. Cantitatea de făină cîntărită se indică pe cadranul gradat *3* prevăzut atît cu ac de indicare cît și cu sistem de fixare a cantității necesare de cîntărit. Rezervorul de cîntărire are în partea inferioară o gură de evacuare *4*, care se închide și deschide cu șubărul *5*. Alimentarea cu făină se face prin intermediul unei ecluze *6*, acționată de motorul electric *7*.

Cîntărirea se realizează în modul următor : se comandă de la butonul de pornire încărcarea și instalația de transport a făinii (de regulă pe cale pneumatică), alimentează ecluza care la rîndul ei debitează făina în rezervorul cîntarului. Pe măsură ce rezervorul primește făina, greutatea lui crește pînă ce indicatorul de pe cadran ajunge în dreptul poziției corespunzînd dozei de făină prestabilite, moment în care alimentarea se oprește automat. Se deschide apoi șubărul și făina trece în cuva malaxorului.

Dozatorul continuu se folosește pentru alimentarea cu făină a malaxoarelor cu funcționare continuă. Dozarea se realizează prin debitarea unei cantități constante de făină în unitatea de timp. Dozatoarele de acest fel sînt de mai multe tipuri și anume : cu bandă transportoare, la care modificarea dozei se realizează prin mărirea grosimii stratului de făină pe bandă, sau a vitezei benzii ; cu ecluză rotativă, la care doza se modifică prin schimbarea turației ecluzei ; cu melc, doza modificîndu-se odată cu turația melcului-transportor ;

cu vibrator, la care se reglează doza prin modificarea secțiunii de descărcare.

— *Lichidele* utilizate la prepararea aluatului, cum sînt suspensia de drojdie, soluția de sare, grăsimile în stare fluidă, se dozează în cantitățile prevăzute de rețetele pentru fabricarea fiecărui sort de produse, prin măsurarea cu ajutorul unor instalații semimecanizate sau mecanizate. Instalațiile sînt prevăzute cu posibilități de citire a volumului de lichid măsurat și eventual a temperaturii acestuia (în cazul apei).

Instalațiile mai frecvent utilizate și de nivelul tehnic actual sînt următoarele :

Dozatorul semiautomat (fig. 33, *a*) se prezintă ca un vas cilindric *1* avînd indicatorul de nivel *2* și termometrul *3*. Alimentarea cu lichidul care trebuie măsurat se face prin conducta *4*, iar evacuarea, prin conducta de golire *5*. Dozatorul servește și la amestecarea apei, în care caz alimentarea se face prin două conducte, una de apă caldă și alta de apă rece, prin intermediul robinetelor corespunzătoare. În acest dozator apa se poate încălzi și prin barbotare cu ajutorul aburului care se introduce printr-o conductă aparte.

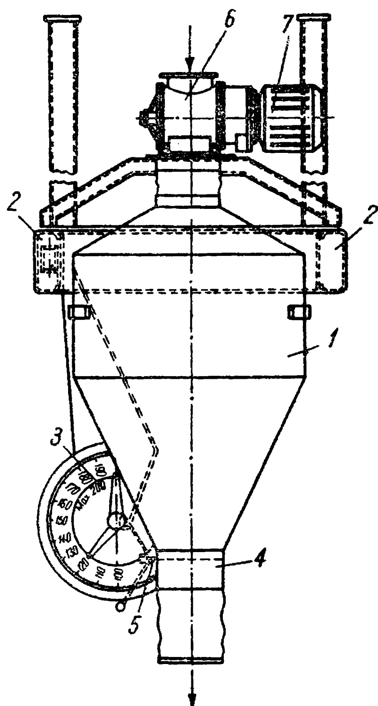


Fig. 32. Cîntar semiautomat pentru făină.

Instalația este simplă și mînuită cu atenție permite o dozare corectă.

Dozatorul automat permite măsurarea cu precizie a cantității de lichid stabilită în prealabil. În fig. 33, *b* se prezintă un astfel de dozator folosit pentru apă, în care caz este cuplat cu termoregulatorul pentru pregătirea apei la temperatura prescrisă.

De la termoregulatorul *1*, apa trece la mecanismul *2* pentru măsurarea debitului folosind un sistem de elice. Mecanismul este prevăzut cu un dispozitiv de indicare a volumului de apă prestabilit și cel măsurat, precum și cu un ventil electromagnetic pentru închiderea și deschiderea automată a alimentării cu lichidul ce se dozează.

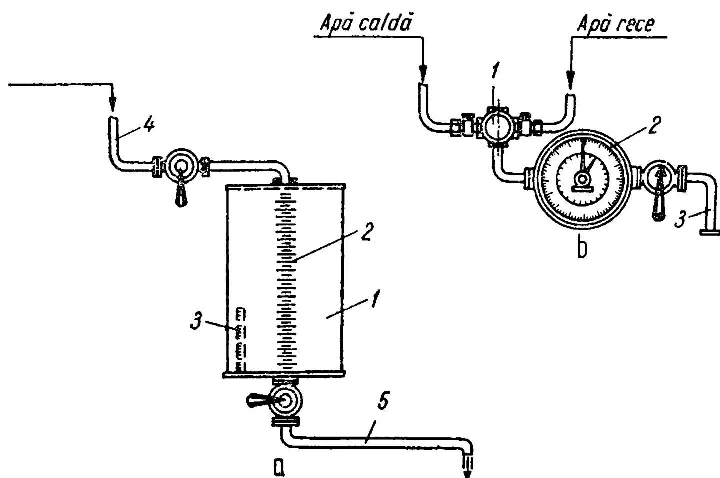


Fig. 33. Dozatoare pentru lichide :
a — dozator semiautomat; *b* — dozator automat.

Lichidul dozat se scurge prin conducta *3* la punctul de folosire. Dozatorul poate fi alimentat cu apă pregătită în prealabil într-un rezervor sau altă instalaţie corespunzătoare.

În cazul soluţiei de sare sau suspensiei de drojdie se utilizează un dozator automat de lichide, care se racordează direct la conducta prin care se pompează aceste soluţii.

Pentru dozarea grăsimilor fluidificate se utilizează instalaţii oarecum similare cu cele de mai sus, a căror alimentare se face prin conducte încălzite cu abur, spre a se menţine grăsimea în stare fluidă.

Dozarea celorlalte materii, cum ar fi laptele, ouăle, extractul de malţ, cartofii, fructele confiate, condimentele etc. nu necesită aparatură specială. Acestea se cîntăresc sau se măsoară în mod simplu, înainte de a fi pregătite pentru fabricaţie.

3. Frămîntarea aluatului

Materiile prime şi auxiliare, dozate aşa cum s-a arătat, în cantităţile necesare după reţeta de fabricaţie a produsului respectiv, se introduc în cuvă şi se frămîntă mecanic, cu ajutorul malaxoarelor.

Frămîntarea aluatului cuprinde atît operaţia de frămîntare a prospăturii şi maielei (în funcţie de metoda de preparare, în

trei sau în două faze) cît şi a aluatului final, ceea ce se face în mod diferit, după scopul care se urmăreşte prin această operaţie (numai amestecarea materiilor prime sau şi obţinerea anumitor proprietăţi fizice).

a. **Regimul tehnologic al procesului de frămîntare.** La prepararea prospăturii sau a maielei, frămîntarea se face în scopul amestecării materiilor prime (făina, apa şi drojdia), astfel încît să se obţină o masă omogenă. Durata acestei frămîntări este de 6—10 min.

Prin frămîntarea aluatului, pe lîngă omogenizare, se urmăreşte şi obţinerea unor proprietăţi fizice şi structurale care să permită masei ce se realizează o comportare optimă în timpul divizării, modelării şi coacerii, astfel încît să rezulte produse de calitate superioară (aspectuoase, bine dezvoltate şi cu miezul elastic), ceea ce este de mare importanţă în procesul de fabricaţie.

Frămîntarea aluatului durează 8—12 min şi este condiţionată de calitatea făinii care se utilizează. Aluatul preparat din făină de slabă calitate se frămîntă un timp mai scurt pentru a nu se distruge structura şi elasticitatea glutenului, pe cînd cel din făină bună un timp mai îndelungat, spre a se slăbi rezistenţa glutenului şi mări elasticitatea lui.

În timpul frămîntării, în aluat au loc procese fizice şi coloidale care condiţionează însuşirile aluatului. Astfel, prin umectarea particulelor de făină cu apă, acestea se umflă şi se unesc într-o masă compactă datorită acţiunii mecanice de frămîntare, ducînd la formarea aluatului din făină, apă şi alte materii prime.

Rolul principal la formarea aluatului din făină de grîu îl are glutenul, care absoarbe o mare cantitate de apă ce se foloseşte la frămîntare. Glutenul format în aluat condiţionează în mare măsură proprietăţile fizice specifice ale aluatului din făină de grîu, adică elasticitatea şi viscozitatea.

La formarea glutenului, care rezultă din gliadină şi glutenină, apa absorbită reprezintă o cantitate dublă faţă de greutatea acestor materii proteice.

Amidonul făinii absoarbe, de asemenea, o anumită cantitate de apă la formarea aluatului, cu toate că granulele lui se măresc în măsură neînsemnată, ceea ce dovedeşte că apa este reţinută în general între granule.

Acţiunea mecanică de frămîntare a aluatului îmbunătăţeşte proprietăţile lui fizice, contribuind la accelerarea umflării glutenului şi la formarea scheletului elastic al aluatului.

Continuarea frămîntării aluatului, după ce a atins elasticitatea optimă, duce la înrăutăţirea calităţii lui datorită faptului că se distruge scheletul de gluten, ceea ce apare mai accentuat în ca-

zul făinurilor de calitate slabă. Pentru aceste considerente, aluatul din făină foarte bună (puternică) trebuie frămîntat timp mai îndelungat (şi chiar se refrămîntă de 1—2 ori pe parcursul fermentării), pentru obţinerea proprietăţilor fizice optime, pe cînd frămîntarea aluatului din făină de slabă calitate trebuie să înceteze imediat după obţinerea unei mase omogene.

Aprecierea sfîrşitului frămîntării aluatului se face organoleptic, de către muncitorul frămîntător şi brigadierul sau maistrul de fabricaţie. Se consideră un aluat bine frămîntat atunci cînd el este omogen, bine legat (consistent), uscat la pipăire, elastic şi se dezlipeşte uşor de braţul malaxorului şi de peretele cuvei în care s-a frămîntat. Aluatul insuficient frămîntat este neomogen, lipicios şi vîscos.

Pentru ca frămîntarea aluatului să se execute în bune condiţii, laboratorul unităţii de producţie trebuie să indice în mod corect în reţeta de fabricaţie, în funcţie de calitatea făinii care se prelucrează, atît cantităţile de materii componente ale aluatului, cît şi regimul tehnologic (durata de frămîntare şi temperatura aluatului). În mod deosebit, temperatura prospăturii, maielei şi aluatului frămîntat condiţionează fermentarea acestora.

b. **Maşinile de frămîntat (malaxoarele).** Pentru frămîntarea semifabricatelor necesare obţinerii pîinii se utilizează malaxoare de diverse tipuri. Acestea execută frămîntarea cu ajutorul unor organe care se mişcă în interiorul cuvei în care se află materiile prime şi auxiliare componente ale amestecului respectiv.

În unităţile noastre de panificaţie se folosesc următoarele tipuri mai principale de malaxoare :

Malaxorul „Tehnofrig“ (fig. 34), se compune din batiul *1*, cu postamentul *2*, cuţitul *3*, patru braţe de frămîntare *4*, motorul electric *5* şi sistemul de acţionare. Semifabricatele se frămîntă în cuva *6*, care este fixată pe un cărucior *7* ce se poate ataşa la malaxor. Fixarea şi detaşarea căruciorului cu cuvă la postamentul malaxorului se fac cu ajutorul unui dispozitiv cu gheară, acţionat prin intermediul pedalei *8*.

Frămîntarea aluatului se realizează datorită rotirii cuvei în jurul axei sale şi manevrării în sus şi în jos cu ajutorul manetei *9* a sistemului de frămîntare ; cuţitul frămîntă şi taie aluatul, iar braţele, executînd o mişcare de rotaţie datorită presiunii aluatului, completează frămîntarea semifabricatului din cuvă, ajutînd la înglobarea aerului în aluat în timp ce acesta este frămîntat.

Volumul cuvei malaxorului „Tehnofrig“ este de 470 l, iar turaţia în timpul frămîntării de 33 rot/min.

În ultima vreme s-au construit malaxoare de acest tip avînd capacitatea cuvei de 100 şi 200 l, ele fiind utilizate în brutăriile mici

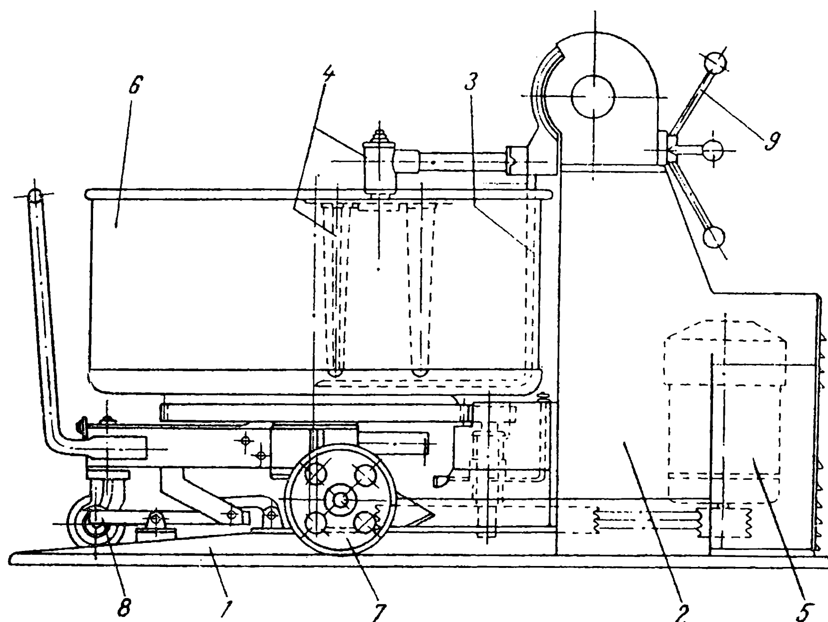


Fig. 34. Malaxor Tehnofrig.

sau liniile de fabricare a pîinii albe ori a produselor mărunte de franzelărie.

Productivitatea malaxorului este de 500 kg aluat/h pentru cel cu volumul cuvei de 470 l, 300 kg cel de 200 l şi 240 kg cel de 100 l.

Neajunsul malaxorului „Tehnofrig" îl constituie faptul că nu realizează frămîntarea de bună calitate a aluatului, din cauza turaţiei mari a cuvei (ceea ce face ca, datorită forţei centrifuge, apa să nu se repartizeze uniform în masa aluatului), din cauză că scheletul de gluten este în parte distrus prin tăierea lui de către cuţitul de frămîntare, cum şi datorită unei insuficiente aerări a aluatului.

Malaxorul „Independenţa" (fig. 35), este, de asemenea, o maşină de frămîntat cu cuvă detaşabilă. Malaxorul se compune din corpul *1*, postamentul *2*, braţul de frămîntare *3* terminat cu două ramificaţii, dispozitivul de acţionare (format din motorul electric *4* şi axul cu pinion 5) şi cuva *6*, aşezată pe cărucioruI 7. Fixarea cuvei pe postament se face cu ajutorul unui sistem de blocare *8*.

Pentru frămîntare, în timp ce cuva se roteşte în jurul axei sale, braţul de frămîntare se afundă în aluat şi se ridică la suprafaţă, omogenizînd semifabricatul.

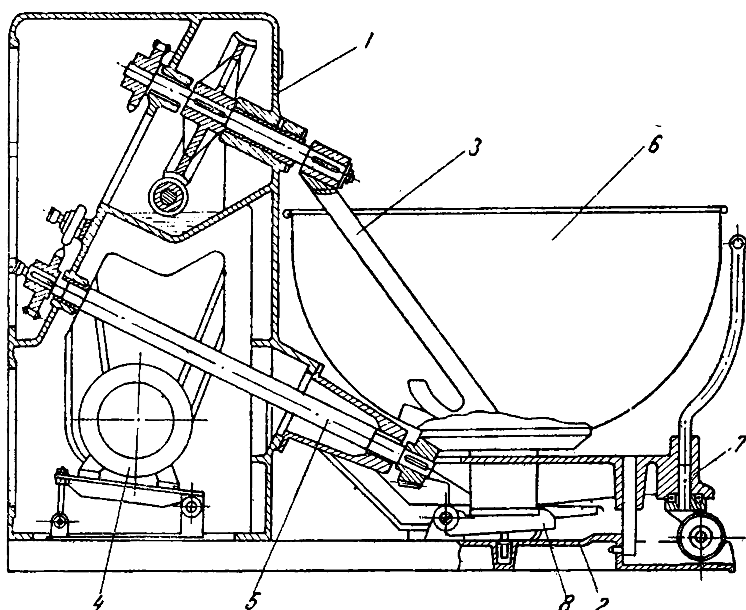


Fig. 35. Malaxor Independența.

Volumul cuvei malaxorului este de 500 și 300 l, iar turația ei în timpul frămîntării de 7 rot/min ; brațul malaxorului execută 16 rot/min.

Productivitatea malaxorului este de 500 kg aluat/h pentru cel cu cuva de 500 l și 400 kg pentru cel de 300 l.

Această mașină efectuează o frămîntare bună a aluatului, aerîndu-l și dîndu-i o elasticitate corespunzătoare.

Pentru protecție și evitarea formării prafului de făină, ultimile construcții ale acestui malaxor sînt prevăzute cu un capac sub formă de cupolă, care acoperă cuva pe timpul frămîntării.

Malaxorul „Diosna" (fig. 36), construit în R. F. Germania, se utilizează în cîteva fabrici noi. Caracteristic la acest malaxor este faptul că brațul de frămîntare execută o mișcare compusă, deplasîndu-se în același timp pe verticală cît și lateral. Există, de asemenea, posibilitatea de frămîntare cu două viteze de mișcare a brațului cît și a cuvei, una mai lentă, la începutul frămîntării, cuva executînd 3 rot/min și brațul 24 rot/min, și apoi una mai rapidă, cu turația cuvei de 5 rot/min și a brațului de 34 rot/min. Durata frămîntării se fixează cu ajutorul unui temporizator, malaxorul oprin-

du-se automat după timpul prestabilit. Malaxorul are volumul cuvei de 500 l.

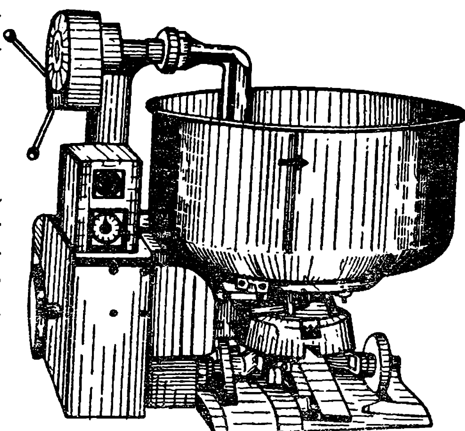


Fig. 36. Malaxor tip Diosna.

Dintre malaxoarele cu funcționare continuă, cele mai reprezentative sînt următoarele :

Malaxorul sistem HTR sau Rabinovici (fig. 37), de construcție sovietică, se utilizează în liniile de frămîntare și fermentare continuă a aluatului. Acesta se compune din cuva de frămîntare *1*, arborele cu palete *2*, așezate înclinat față de axul arborelui, sistemul de acționare format din motorul electric *3* și reductorul *4*. În partea superioară se află pîlnia de alimentare cu făină *5*, dozatorul de făină *6* și dozatorul de lichide (apă, soluție de sare, suspensie de drojdie etc.) *7*.

Frămîntarea se realizează astfel : din dozator făina curge spre cuvă și, împreună cu apa și celelalte lichide, ajunge la capătul de intrare al cuvei. Aici, datorită acțiunii arborelui cu palete, aluatul este omogenizat bine și concomitent este împins de cantitățile intrate ulterior, datorită cărui fapt trece peste peretele despărțitor *8* insta-

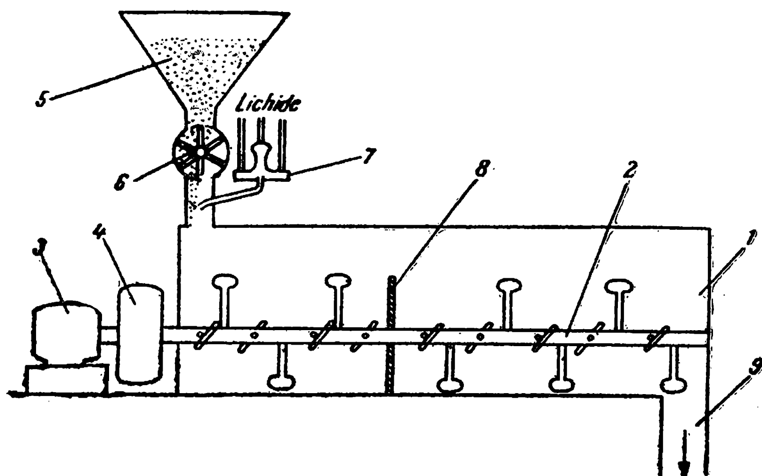


Fig. 37. Schema principiului de funcționare al malaxorului continuu sistem HTR.

lat la mijlocul cuvei în partea a doua, unde se frămîntă suplimentar, plastificîndu-se cu ajutorul paletelor următoare.

Aluatul frămîntat se evacuează prin deschiderea *9*.

După cum se observă, acest malaxor serveşte la prepararea aluatului prin metoda directă. Pentru cazul metodei indirecte se aduce în frămîntător fie maiaua fluidă care serveşte la prepararea aluatului, fie maiaua consistentă frămîntată într-un alt malaxor asemănător şi fermentată în cuva pentru fermentarea continuă tip HTR, care se trece în mod continuu, în malaxorul în care se frămîntă aluatul.

Productivitatea malaxorului HTR este de circa 1 t aluat/h.

Malaxorul tip Kontinua (fig. 38) realizat în R. F. Germania reprezintă un agregat care se compune din malaxorul propriu-zis şi o instalaţie pentru pregătirea — dozarea materiilor prime. Materiile componente ale aluatului sînt primite într-un tambur cilindric rotativ, prevăzut cu inel în formă de spirală şi ajung în camera de frămîntare, de formă tronconică. Aici se află axul cu palete (avînd turaţia de 50—180 rot/min) care produce frămîntarea intensă, ajutat fiind şi de alte palete montate pe interiorul carcasei camerei de frămîntare. Aluatul este debitat în mod continuu printr-un racord tubular.

Malaxorul este acţionat de la un motor electric cu reductor. Productivitatea maşinii este reglabilă, între 0,8—1,6 t aluat/h.

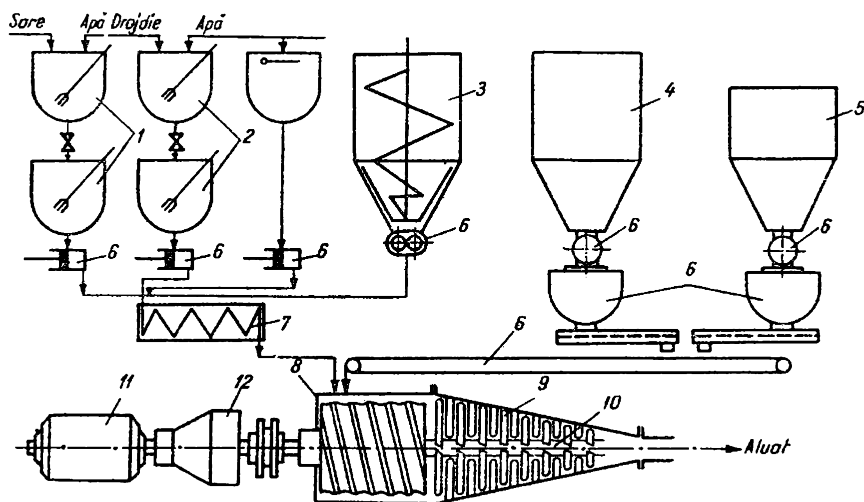


Fig. 38. Agregat de frămîntare tip Kontinua (schemă):
1 — pregătirea sării; *2* — pregătirea drojdiei; *3* — amestecător pentru maia fluidă; *4* — buncăr de făină; *5* — buncăr pentru zahăr; *6* — dozatoare; *7* — instalaţie de răcire; *8* — tambur de alimentare; *9* — cameră de frămîntare; *10* — braţ de frămîntare; *11* — motor electric; *12* — reductor.

4. Fermentarea aluatului

Una din fazele cele mai principale din procesul de fabricare a produselor de panificaţie este fermentarea. Modul în care aceasta este realizată determină calitatea produselor coapte. Fermentarea se face cu scopul de a se obţine un aluat bine afînat, din care să rezulte produse crescute (cu volum mare, avînd miez poros şi elastic). În aceste condiţii produsul este uşor asimilat de organismul omenesc. Tot în timpul fermentării, în aluat se acumulează diferiţi produşi care condiţionează gustul şi aroma specifică produselor de panificaţie.

Obţinerea aluatului poros, afînat se realizează, în funcţie de metoda de preparare folosită, prin fermentarea prospăturii, maielei şi a aluatului, după frămîntarea fiecăruia. Fermentarea aluatului se continuă şi în faza de prelucrare a acestuia, prin etapa de fermentare intermediară (care se referă la bucăţile de aluat imediat după divizare) şi apoi fermentarea finală sau dospirea (care se referă la bucăţile de aluat modelate), cum şi în cuptor, în prima fază a coacerii.

Pentru a se obţine afînarea în condiţiile necesare, se utilizează drojdia (comprimată sau lichidă), care prin fermentaţia alcoolică produce în principal bioxid de carbon care formează pori în aluat.

Fermentarea reprezintă un ansamblu de transformări care se produc în aluat, aducîndu-l în stare optimă de prelucrare şi coacere.

a. **Procesele mai importante care au loc în timpul fermentării aluatului** (respectiv, prospătură ori maia) sînt următoarele :

— descompunerea hidraţilor de carbon ;

— înmulţirea celulelor de drojdie ;

— fermentaţia alcoolică ;

— creşterea acidităţii aluatului (mediului) ;

— modificarea însuşirilor fizico-mecanice ale aluatului.

Aceste procese au loc concomitent, influenţîndu-se reciproc.

În timpul fermentării aluatului, amidonul din făină este descompus pe cale hidrolitică de către enzimele alfa- şi beta-amilaza. Modul în care activează aceste enzime este de mare importanţă la prepararea aluatului. Astfel alfa-amilaza transformă parţial amidonul, formînd mai multe dextrine (care dau aluatului însuşirea de lipicios) şi o cantitate mică de maltoză. Beta-amilaza, din contră, transformă amidonul în mai puţine dextrine şi mai multă maltoză.

Datorită acestui specific de activare a enzimelor amilolitice, trebuie ca la fermentare să se creeze condiţii cît mai bune pentru activitatea enzimei beta-amilaza, concomitent cu dezvoltarea drojdiilor şi la o aciditate care să nu ducă la obţinerea produselor cu gust acru (aciditatea favorizînd activitatea beta-amilazei).

Celulele de drojdie, care se hrănesc cu substanţe provenite din descompunerea hidraţilor de carbon sub influenţa enzimelor, cum ar fi maltoza şi zaharoza îşi dezvoltă metabolismul şi se înmulţesc. În acelaşi timp, în protoplasma celulelor, prin transformarea substanţelor hrănitoare pînă la glucoză şi apoi descompunerea acesteia sub influenţa complexului de enzime „zimază", rezultă alcool şi bioxid de carbon.

Deci, paralel cu hrănirea şi înmulţirea drojdiilor, are loc şi fermentaţia alcoolică. Alcoolul şi bioxidul de carbon rezultate din descompunerea glucozei se răspîndesc în toată masa lichidului protoplasmatic şi, datorită presiunii pe care o formează, ies din celula de drojdie.

Alcoolul se dizolvă în masa de aluat, iar bioxidul de carbon se opreşte pe peretele exterior al membranei celulelor de drojdie şi creează nişte punctuleţe care unindu-se între ele alcătuiesc mici sfere de gaze, ce se măresc treptat, formînd porii aluatului care dau acestuia aspectul specific, buretos.

Trebuie menţionat că, concomitent cu fermentaţia alcoolică, mai au loc în aluat şi fermentaţii secundare datorită unor bacterii, cum sînt cele care formează acizi, şi anume : fermentaţia lactică, acetică şi butirică.

Fermentaţia lactică este favorabilă, întrucît acidul lactic îmbunătăţeşte calitatea aluatului prin mărirea elasticităţii şi umflării glutenului şi dă gust şi aromă plăcută produselor. În schimb, fermentaţia acetică şi cea butirică dau gust acru şi neplăcut produsului, iar pentru evitarea lor se conduce fermentarea semifabricatelor şi a aluatului la temperaturi sub 35 °C şi durată nu mai mare de 5—6 ore.

Aciditatea aluatului, respectiv a fazelor lui intermediare (prospătură, maia) creşte în timpul fermentării, datorită acumulării unor serii de acizi (în special acid lactic şi acid acetic). Factorii de care depinde creşterea acidităţii sînt :

— sortul şi calitatea făinii (cu cît făina este de extracţie mai mare şi cu cît calitatea ei este mai slabă, cu atît aciditatea aluatului va fi mai mare, întrucît făina conţine mai multe enzime şi componenţii chimici ai făinii se descompun mai uşor) ;

— gradul de fineţe al făinii (făina mai fin măcinată dă un aluat mai acid, deoarece o parte mai mare de granule de amidon au fost distruse prin efectul mecanic al măcinării şi ele sînt mai uşor atacate de enzimele amilolitice) ;

— temperatura şi durata de fermentare (cu cît acestea sînt mai mari, cu atît se obţine un aluat cu aciditate mai ridicată, întrucît se intensifică procesele de descompunere a componenţilor chimici ai făinii).

Însuşirile fizico-mecanice ale aluatului se modifică în decursul perioadei de fermentare, în sensul că rezistenţa scade, aluatul devenind mai extensibil, ca urmare a activităţii enzimelor proteolitice, care este stimulată și de glutationul din drojdie. Aluatul preparat din făină de slabă calitate, sub efectul proteolizei se înmoaie şi nu mai poate fi prelucrat, mai ales pe cale mecanizată. Ca urmare rezultă produse aplatisate şi cu volum redus. Atunci cînd se prelucrează făină puternică însă, proteoliza este necesară într-o anumită măsură, pentru a se obţine proprietăţile optime ale aluatului şi în final ale pîinii. Degradarea enzimatică a glutenului din aluat poate fi frînată, atunci cînd este necesar, prin utilizarea unor substanţe oxidante (amelioratori) care produc schimbări structurale în molecula proteinelor.

b. **Regimul de fermentare** aplicat la fabricarea produselor de panificaţie corespunde metodei folosite la prepararea aluatului.

După cum s-a mai arătat, fazele intermediare de preparare a aluatului (prospătură, maia) constituie medii prielnice în care se înmulţesc celulele de drojdie necesare afînării aluatului final, cum şi acumulării de substanţe care contribuie la formarea gustului pîinii.

Pentru aceasta trebuie ca fermentarea semifabricatelor să se desfăşoare în condiţii optime de temperatură, aciditate şi într-un anumit interval de timp.

Tot în scopul fermentării, în mod normal, la prepararea primei faze (prospătură sau maia) se adaugă o anumită cantitate din maiaua anterioară (denumită baş), care constituie mediul cu aciditatea necesară înmulţirii drojdiilor proaspete folosite la preparaţie.

Regimul de fermentare a prospăturii, maielei şi aluatului pentru fabricarea pîinii din făină neagră, semialbă şi albă de grîu cum şi al produselor de franzelărie este indicat în tabelul 18.

Datele din tabel se referă la procedeul de fabricare a produselor pe bază de maia consistentă.

În cazul procedeului de preparare a aluatului cu maia fluidă (poliş) durata de fermentare a maielei pentru pîinea neagră de exemplu este mult mai mare (6—7 ore), iar aciditatea finală mai redusă (între 5—5,5 grade), datorită modului specific de fermentare a drojdiilor în mediul apos, raportul între apă şi făină fiind de circa 3 : 2.

c. **Controlul fermentării semifabricatelor** se efectuează atît organoleptic, cît şi pe cale de laborator, prin determinarea acidităţii (această metodă fiind mai precisă) şi a temperaturii.

Din punct de vedere organoleptic, prospătura sau maiaua bine fermentată au volum mare (sînt crescute), iar suprafaţa lor, care este convexă, începe să se lase, devenind plană. În afară de aceasta,

consistenţa lor este redusă, au miros puternic de alcool şi structura foarte poroasă (spongioasă), porii avînd în ruptură aspect de uscat.

Aluatul bine fermentat este neted, se întinde în fibre paralele, este elastic, nelipicios şi are miros plăcut de alcool. Structura lui în ruptură este poroasă, uniformă şi cu aspect uscat.

Tabelul 18

Regimul de fermentare a semifabricatelor pentru pîine şi produse de franzelărie

Denumirea semifabricatului	Regimul de fermentare					
	Timpul, în ore		Temperatura, °C		Aciditatea, grade	
	min.	max.	iniţială	finală	min.	max.
Prospătură pentru:						
pîine neagră	3,5	4	29	31	7	8
pîine semialbă	4	4,5	29	32	6	7
pîine albă	4	5	29	32	3	4
produse de franzelărie	4	5	29	31	3	4
Maia pentru:						
pîine neagră	2	2,5	28	30	5,5	6,5
pîine semialbă	2,5	3	29	31	4,5	5,5
pîine albă	2,5	3	29	39	2	3
produse de franzelărie	2	3	28	30	2,5	3,5
Aluat pentru:						
pîine neagră	0,5	0,7	29	30	4,5	5,5
pîine semialbă	0,5	0,7	30	31	4	5
pîine albă	0,8	1	30	31	2	2,5
produse de franzelărie	0,5	0,7	30	31	2,5	3,5

Determinarea acidităţii semifabricatului se efectuează în modul următor : se ia cu spatula pe o placă de sticlă cîte puţin aluat (prospătură sau maia) din mai multe locuri, din centru şi marginea cuvei şi de la adîncimi diferite. Se cîntăresc din acesta 5 g, luîndu-se cîte puţin din fiecare porţiune scoasă din cuvă, şi se introduce într-un borcan de sticlă de 200—250 cm³. Peste acesta se adaugă circa 5 cm³ apă distilată şi se omogenizează bine cu o baghetă de sticlă cu cauciuc la capăt. După omogenizare se adaugă apă distilată pînă la 50 cm³, spălîndu-se bagheta şi avînd grijă să se curețe şi particulele de aluat de pe pereţii borcanului. Peste suspensia din borcan

se adaugă 2—5 picături de fenolftaleină (soluție alcoolică 1%) și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu decinormală pînă ce se obține o colorație roză, care se menține circa 1 min. După titrare se citește volumul de soluție folosit și se calculează aciditatea, după formula :

$$A=\frac{V\cdot 0,1}{5}100=2\,V,$$

în care :

A este aciditatea semifabricatului, în grade ;
V — volumul de soluție decinormală de hidroxid de sodiu folosit la titrare, în cm^3 ;
0,1 — normalitatea soluției de hidroxid de sodiu ;
5 — masa aluatului luat pentru analiză, în g.

Aciditatea semifabricatelor are o mare importanță, întrucît după acest indice se poate constata modul în care a decurs fermentația și se stabilește cu precizie momentul final al acestei faze. O anumită valoare a acidității indică optimul de afînare a aluatului și obținerea pîinii cu gust și aromă corespunzătoare.

Controlul temperaturii prospăturii, maielei și aluatului reprezintă un mijloc important pentru evoluția normală a fermentației. Valoarea temperaturii nu trebuie să depășească limitele prevăzute în rețeta de fabricație.

d. **Instalațiile pentru fermentarea aluatului.** Pentru ca fermentarea să decurgă în condiții normale, trebuie să se desfășoare în încăperi cu temperatura de 28—32 °C, umiditatea relativă a aerului de 75—80% și lipsite de curenți de aer.

În unitățile noastre de panificație, semifabricatele fermentează în cuvele în care ele au fost frămîntate, acestea așezîndu-se într-un loc călduros și lipsit de curenți (în cazul brutăriilor), ori introducîndu-se în camere de fermentare prevăzute cu aer condiționat.

Camerele de fermentare sînt încăperi separate, construite din metal sau din zidărie (protejate pe o anumită înălțime cu bare de protecție împotriva loviturilor de cuve în timpul manipulării), prevăzute cu uși glisante sau batante. Pereții, plafonul și pardoseala se recomandă a fi izolate.

În funcție de modul de deservire există camere de fermentare deschise la un singur capăt și camere de fermentare deschise la două capete.

Camerele de fermentare se dimensionează în funcție de numărul de cuve care trebuie să se găsească simultan în ele, respectiv în

funcție de suprafața pe care acestea o ocupă. Numărul de cuve N_c se calculează după formula :

$$N_c = \frac{N_t \cdot T_f}{T_c} \text{ (buc.)}$$

în care :

N_t este numărul de cuve stabilit pentru capacitatea de producție a unității respective, în buc. ;

T_f — timpul total de fermentare a semifabricatelor pentru aceeași șarjă de aluat, în min ;

T_c — timpul unui ciclu al cuvei (acesta include timpul de fermentare și timpul de manipulare a cuvei cu aluat), în min.

În funcție de suprafața pe care o ocupă (care depinde de dimensiunile acesteia) se calculează spațiul camerei de fermentare, adăugîndu-se circa 50%, spațiul pentru manipulare.

Pentru stabilirea formei și dimensiunilor camerei de fermentare se ține seama ca așezarea cuvelor în spațiul de fermentare să fie cît mai rațională.

Instalațiile pentru condiționarea aerului sînt de obicei formate din dispozitive de încălzire și umidificare situate fie în camera de fermentare, fie în exterior. În primul caz, pentru încălzirea aerului se folosesc radiatoare de calorifer montate de-a lungul pereților camerei de fermentare, iar pentru umidificarea aerului se introduce direct apă pulverizată foarte fin sau sub formă de abur.

În al doilea caz se utilizează agregate speciale pentru condiționarea aerului.

e. **Agregatele pentru fermentarea continuă a aluatului.** Acestea se extind la unitățile mari, dotate cu linii pentru fabricarea în flux a produselor de panificație și sînt de mai multe tipuri, construcția lor fiind adaptată fluxului tehnologic pe care-l deservesc. Printre cele principale se numără cuva de fermentare sistem HTR (Rabinovici).

Cuva de fermentare sistem HTR (fig. 39), este de formă semicilindrică, construită din metal inoxidabil, acoperită cu capac din material plastic transparent. Cuva *1* a instalației este împărțită în trei zone, care diferă între ele prin mărimea diametrului. Ea este montată cu o înclinație de 4° față de orizontală și are în interior axul *2*, prevăzut în prima parte a cuvei cu o paletă elicoidală *3*, iar la începutul celei de-a doua și a treia părți, cu cîte un melc format dintr-o spiră *4*.

La sfîrșitul cuvei se află o deschidere pentru evacuarea aluatului prevăzută cu un dispozitiv *5* pentru reglarea cantității de aluat fermentat.

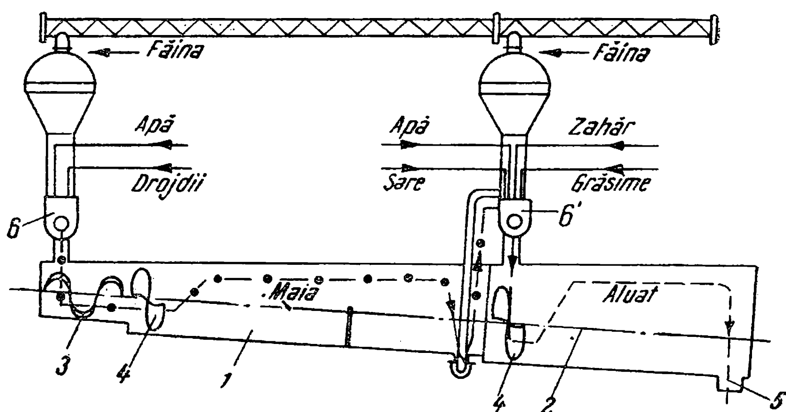


Fig. 39. Cuvă de fermentare sistem HTR pentru prepararea aluatului cu maia.

Maiaua fermentată în malaxorul *6* cu funcționare continuă ajunge în prima parte a cuvei, este prinsă de paleta elicoidală a axului, care prin rotire o împinge spre primul melc, de unde prin curgere liberă trece în partea a doua a cuvei. De aici maiaua este extrasă și trimisă la al doilea malaxor pentru frămîntarea aluatului, fermentația acestuia realizîndu-se în cea de-a treia zonă a cuvei, care este despărțită de zona a doua printr-un perete transversal.

Cuva pentru prepararea aluatului prin metoda directă este asemănătoare celei descrise anterior, cu deosebirea că fermentarea aluatului se realizează în toate cele trei zone ale cuvei.

În această instalație poate fermenta cantitatea de aluat corespunzătoare producției de 20 t pîine în 24 ore.

Principalele inconveniente pe care le prezintă cuva HTR sînt limitarea variantelor posibile la fermentația aluatului și dificultatea de a trece de la un sortiment de făină la altul.

f. **Procedee pentru prepararea continuă a aluatului.** Realizările mai noi în domeniul panificației au permis introducerea mecanizării complete și chiar a automatizării fazei de preparare a aluatului. Astfel, cu ajutorul malaxoarelor și al instalațiilor de fermentare cu funcționare continuă s-au realizat linii pentru prepararea în flux a aluatului.

Există o serie de astfel de linii, care au la bază diferite metode pentru obținerea aluatului, cum ar fi cea cu maia sau directă, cu semifabricate consistente ori fluide, precum și procedee combinate. Adoptarea unui sau altuia dintre procedeele pentru prepararea con-

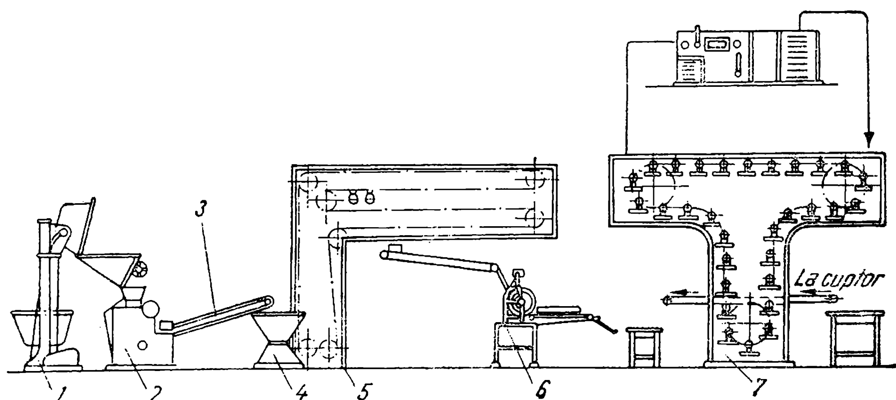


Fig. 40. Schema procedeului H.T.R. pentru prepararea continuă a aluatului :
1 — buncăr pentru făină; 2 — dozator de făină; 3 — rezervoare pentru drojdie lichidă; 4 — amestecător; 5 — dizolvator de sare; 6 — dizolvator de zahăr; 7 — amestecător-dozator de apă; 8 — vas pentru grăsime; 9 — vase cu nivel constant; 10 — malaxor continuu; 11 — cuvă de fermentare; 12 — maşină de divizare; 13 — maşină de modelare.

tinuă a aluatului depinde de o serie întreagă de considerente, printre care esenţial este ca gustul şi caracterele de bază ale pîinii să nu fie modificate negativ, în favoarea preparării simplificate a maielei sau aluatului ori prin uniformizarea regimului tehnologic.

Dintre procedeele pentru prepararea continuă a aluatului, în ţara noastră se aplică acela denumit HTR (fig. 40) care foloseşte malaxorul şi cuva de fermentare HTR, grupate astfel încît să realizeze prepararea aluatului într-o singură fază sau prin metoda în două faze (cu maia consistentă ori cu maia fluidă). În ambele cazuri, deasupra frămîntătorului sînt montate o serie de rezervoare care asigură alimentarea continuă cu materiile prime pregătite în mod corespunzător.

Acest procedeu se aplică la fabrica de pîine din Ploieşti, utilizîndu-se instalaţii pentru prepararea aluatului cu maia consistentă. Procedeul este pe cale de a se extinde, întrucît prezintă o serie de avantaje, cum ar fi :

— permite aplicarea şi respectarea parametrilor tehnologici şi în consecinţă, calitatea produselor finite este optimă ;

— spaţiul ocupat se reduce cu circa 50% în raport cu prepararea discontinuă a aluatului ;

— numărul muncitorilor se reduce în mod considerabil, iar eforturile depuse de ei în procesul muncii scad la minim.

Ca deficiențe mai principale se remarcă faptul că prin acest procedeu se pot prelucra în condiții optime numai făinuri de calitate superioară, schimbarea sortimentului este greoaie, iar starea de igienă a agregatului se poate menține anevoios.

D. PRELUCRAREA ALUATULUI

Aluatul fermentat, ajuns la maturitate, este supus prelucrării, care cuprinde următoarele operații : divizarea în bucăți, modelarea, dospirea finală. În cazul divizării mecanice este necesar ca bucățile de aluat să fie supuse fermentării intermediare (predospire) timp de 5—8 min, înainte de modelare, mai ales pentru produsele din făină albă.

1. Divizarea aluatului pentru pîine și produse de franzelărie

Divizarea reprezintă împărțirea aluatului în bucăți de anumită greutate, în funcție de greutatea nominală pe care urmează s-o aibă produsul fabricat. La stabilirea greutății bucăților de aluat se ține seama de pierderile care au loc prin coacerea și răcirea produsului, care variază de la 8 la 23%, în funcție de sortimentul fabricat.

Pentru a putea fi trecut la divizare, aluatul este scos din cuva în care a fost preparat, operație care, în cele mai multe cazuri se realizează pe cale mecanizată, folosindu-se răsturnătoarele de cuve. Cu ajutorul acestora, conținutul cuvei este deversat în pîlnia mașinii de divizare sau pe masa (tabla) de modelare.

În unitățile noastre se folosesc două tipuri de răsturnătoare, unul care execută numai bascularea cuvei (răsturnător simplu), iar al doilea, care mai întîi ridică cuva pînă la o anumită înălțime, după care apoi o basculează (răsturnător-ridicător).

Răsturnătoarele (fig. 41) sînt alcătuite dintr-un sistem de prindere și blocare a cuvei la un dispozitiv care se rotește și basculează cuva sau mai întîi o ridică și apoi execută bascularea.

La divizare se urmărește ca greutatea bucății de aluat să fie cît mai exactă, mai ales în cazul pîinii ce se vinde cu bucata. Greutatea uniformă permite și realizarea unei dospiri finale și coaceri cît mai uniforme, întrucît se știe că bucățile de aluat mai mici au o durată de fermentare mai lungă (raportată la unitatea de produs) comparativ cu cele mari.

Avînd în vedere precizia care se cere la divizare, trebuie să se controleze cu toată atenția, în mod sistematic, greutatea bucăților de aluat.

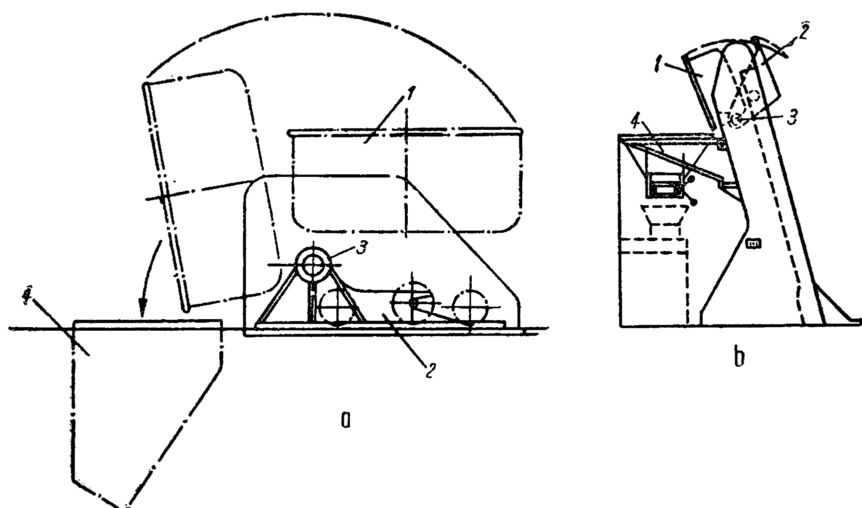


Fig. 41. Răsturnătoare pentru cuvele de aluat:
a — răsturnător simplu; b — ridicător-răsturnător; 1 — cuvă cu aluat; 2 — sistem de răsturnare; 3 — punct de basculare; 4 — pîlnia maşinii de divizat.

În brutăriile mici, aluatul se divizează manual, iar în cele mai multe fabrici de pîine din ţara noastră această operaţie se execută mecanic, cu ajutorul maşinilor de divizat.

Divizarea manuală se face prin tăierea cu gripca, din masa de aluat aflat în cuvă sau răsturnat pe masa de modelare, a bucăţilor de aluat în greutate aproximativă, care apoi se ajustează pînă la cea necesară, cu ajutorul cîntarului terezie sau a balanţei de brutărie.

Divizarea mecanizată se realizează, în cazul fabricării pîinii, cu maşini avînd funcţionare continuă, iar în cazul produselor de franzelărie şi cu maşini avînd funcţionare discontinuă. Există diferite tipuri de astfel de maşini. Se vor prezenta cele mai reprezentative dintre tipurile utilizate la noi în ţară.

Maşina de divizat cu tambur (fig. 42) produsă de uzinele Tehnofrig — Cluj reprezintă un utilaj modern, folosit în toate fabricile la divizarea aluatului pentru pîinea în greutate nominală de 0,5 pînă la 2 kg.

Maşina se compune din batiul *1* pe care se află montate tamburul de divizare cu şase cuţite *2* şi tamburul de alimentare *3*. Pentru divizare, aluatul primit din pîlnia *4* trece într-un jgheab, fiind împins în mod uniform prin rotirea tamburului de alimentare, acesta avînd mişcarea în sens contrar mişcării tamburului cu cuţite. În jgheabul respectiv aluatul capătă forma unei benzi de grosime uniformă. Din aceasta, cuţitele de pe tamburul divizor, atunci cînd vin în dreptul

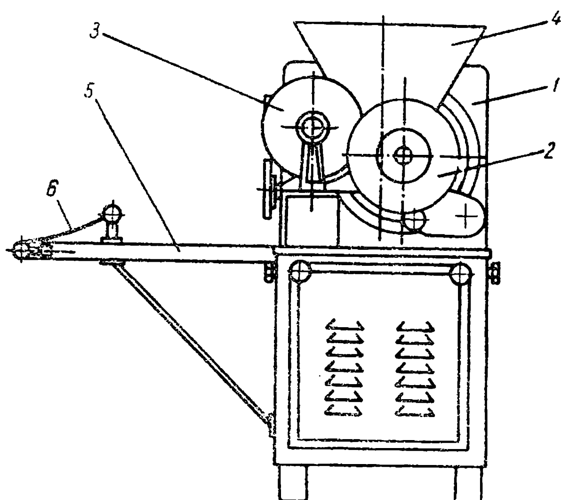


Fig. 42. Maşină de divizat cu tambur.

aluatului, decupează bucăţi de aceeaşi dimensiune, corespunzînd aceleiaşi greutăţi. Bucăţile cad pe banda 5 care le evacuează din maşină, fiind împăturite în jurul propriei axe prin deplasarea pe sub plasa metalică grea 6.

Acţionarea maşinii se face de la un motor montat în interiorul batiului.

Productivitatea maşinii este de 1 000—1 800 buc./h.

Maşina cu cameră de divizare (fig. 43) se bazează pe porţionarea aluatului cu ajutorul unei camere de divizare şi cuţit.

Maşina funcţionează în modul următor :

Din pîlnia de alimentare *1*, aluatul ajunge la perechea de valţuri *2* şi *3*, care-l introduc în camera de divizare *4*, operaţie la care ajută şi cuţitul de divizare *5*. Atunci cînd s-a obţinut volumul aluatului corespunzător greutăţii reglate în prealabil, cuţitul dispare în capul de divizare *6*, care se mişcă înapoi, înspre pîlnia de alimentare. În poziţia finală cuţitul iese din capul divizor şi taie bucata de aluat ce urmează să pătrundă în camera de divizare. Un al doilea cuţit 7 eliberează orificiul muştiucului *8*, cuţitul de divizare presînd aluatul din muştiuc, moment în care se absoarbe în partea din spate a cuţitului *5*, în camera de divizare, următoarea bucată de aluat. Cînd ciclul s-a terminat, cuţitul 7 trece pe lîngă orificiul muştiucului în sus şi taie bucata de aluat ieşită *9*, care este preluată de banda de transport *10*. Cu ajutorul unui dispozitiv se presară făină pe banda de transport şi bucata de aluat.

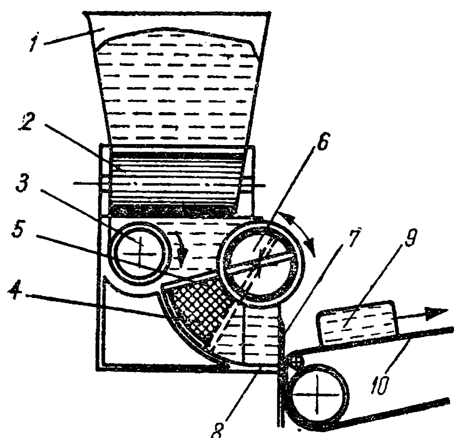


Fig. 43. Mașină cu cameră de divizare (schema principiului de funcționare).

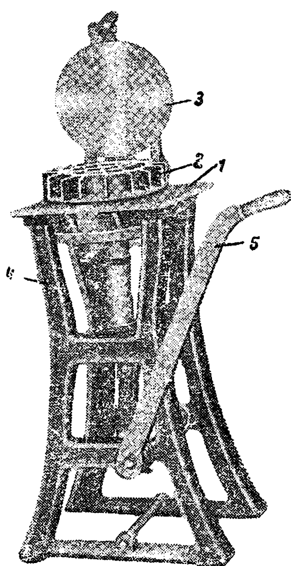


Fig. 44. Mașină de divizat aluatul în bucăți mici, acționată manual.

Ajustarea variațiilor de greutate a bucăților de aluat se face cu ajutorul unei roți de mînă, iar fixarea greutății necesare printr-o altă roată, de la care se modifică dozarea volumului de aluat, mărind sau micșorînd unghiul de rotire a capului divizor.

Această mașină divizează aluatul cu o precizie corespunzătoare (±2 g), funcționează constant și este de construcție robustă. Productivitatea este de 800—2 400 buc./h (în greutate de 400—2 400 g).

Pentru divizarea aluatului necesar fabricării produselor mărunte de franzelărie, în greutate de 25—100 g, se utilizează fie mașini de divizat acționate manual, fie mașini combinate de divizat și modelat, complet automatizate, acestea din urmă folosindu-se pe scară din ce în ce mai largă în fabricile moderne de mare capacitate.

Mașina de divizat în bucăți mici, acționată manual (fig. 44), cunoscută și sub numele de presă de divizare, se folosește la împărțirea aluatului în bucăți necesare fabricării cornurilor, chiflelor etc. Ea se compune din placa *1*, capul de divizare cu cuțitul sub formă de rozetă *2*, capacul de presare *3* și camera de divizare. Organele mașinii sînt montate pe scheletul metalic *4*.

Pentru divizare se procedează astfel : prin apăsarea pîrghiei 5 se coboară capul de divizare, iar în spaţiul creat în cilindrul de divizare se introduce bucata mare de aluat (hupul) după ce a fost în prealabil uşor aplatisată. Se coboară apoi capacul maşinii, care se blochează cu ajutorul unui clichet. Prin manevrarea pîrghiei 5 se ridică capul de divizare pentru a împinge aluatul şi a-l repartiza astfel cît mai uniform în camera de divizare. În continuare se apasă pe pîrghia cuţitului de divizare şi cuţitul-rozetă pătrunde în masa de aluat, împărţind-o într-un număr de bucăţi care au volum egal şi aceeaşi greutate.

După divizare se coboară cuţitul, se ridică capacul, apoi se împinge cu ajutorul pîrghiei capul de diviziare, care scoate aluatul în afara camerei de divizare.

Maşina divizează 30—50 bucăţi de aluat deodată, în greutate de 25—100 g.

Acest tip de maşină prezintă dezavantajul că solicită personalul de deservire la eforturi fizice mari, fiind manipulată manual.

2. Modelarea aluatului

Modelarea (formarea) bucăţilor de aluat este o operaţie de mare importanţă în procesul tehnologic de fabricare a produselor de panificaţie, influenţînd într-o măsură însemnată asupra calităţii produselor. Astfel, dacă aluatul este modelat necorespunzător, distribuirea gazelor în interiorul bucăţii de aluat se face în mod neuniform, ceea ce dă naştere la goluri în miezul pîinii ; dacă încheietura (şlusul) aluatului nu este corectă (adică nu este strînsă şi bine lipită) ea se desprinde în timpul coacerii, lăsînd să iasă în afară gazele de fermentare, substanţele aromate şi vaporii de apă, obţinîndu-se produse neestetice, aplatizate, cu miez compact şi neelastic, lipsite de gust şi greu asimilabile.

Prin operaţia de modelare se urmăreşte a se da o formă definită, estetică produsului şi o structură uniformă porozităţii miezului, prin eliminarea golurilor mari formate în timpul fermentării.

Totodată forma regulată care se dă aluatului prin modelare, permite ca în timpul coacerii, produsele să se dezvolte uniform.

În industria noastră de panificaţie se realizează produse cu forme foarte variate, de care este legată şi operaţia de modelare a bucăţilor de aluat.

Pentru pîine, modelarea constă în rotunjirea bucăţilor de aluat (în cazul pîinii rotunde), modelarea sub formă alungită (în cazul pîinii format lung) sau rularea (în cazul franzelei).

Pentru produsele de franzelărie, modelarea cuprinde, în general, împletirea în diferite forme a bucăţilor de aluat transformate în fitile,

sau modelarea în formă de corn, batoane, chifle etc., în funcţie de sortiment.

Operaţia de modelare se efectuează fie manual, fie mecanic, acest din urmă procedeu extinzîndu-se din ce în ce mai mult.

a. **Modelarea manuală** se face prin prelucrarea bucăţilor de aluatul de către muncitorul modelator (tablagiu) pe masa de modelare, care le dă forma impusă de sortimentul care se fabrică (rotundă, alungită, împletită etc.).

În timpul modelării se efectuează şi o frămîntare a bucăţilor de aluat, în scopul eliminării golurilor mari formate prin fermentare, ceea ce contribuie la uniformizarea porozităţii.

Modelarea se execută astfel încît să se obţină suprafaţa netedă a bucăţilor de aluat şi încheietura corectă.

Masa de lucru (tabla) pe care se realizează operaţia de modelare se confecţionează din material lemnos şi are următoarele dimensiuni :

— lungimea, în funcţie de numărul modelatorilor, cîte 1 m pentru fiecare persoană ;

— lăţimea, 1 m atunci cînd se lucrează pe o singură parte şi 1,6 m atunci cînd se lucrează pe ambele părţi ;

— înălţimea, 0,9 m.



Fig. 45. Divizarea şi modelarea manuală a aluatului pentru pîine.

Pe marginile mesei sînt prinse şipci spre a se împiedica risipa de făină utilizată la modelare. Pentru colectarea făinii se recomandă ca masa să fie prevăzută cu sertare.

În fig. 45 se prezintă operaţiile de divizare şi modelare manuală a aluatului pentru pîinea neagră de format rotund.

Modelarea manuală prezintă dezavantajele că cere un număr mare de forţe de muncă (deci se realizează cu o productivitate scăzută), iar igiena produselor nu este asigurată în măsură suficientă. De asemenea, nu se poate asigura uniformitatea necesară produselor din cauza lipsei de omogenitate a gradului de calificare a celor care execută operaţia.

b. **Modelarea mecanică** se realizează cu ajutorul maşinilor de rotunjit, alungit sau rulat.

În continuare se descriu maşinile de modelat utilizate mai frecvent în industrie.

Maşina de rotunjit cu jgheaburi, tip Tehnofrig (fig. 46) execută modelarea rotundă a aluatului pentru pîinea pînă la 2 kg bucata, folosind o bandă transportoare *1* şi două jgheaburi cu secţiunea semicilindrică *2*, montate pe un schelet metalic *3* care susţine tamburii de capăt *4*, pe care se înfăşoară banda transportoare. În partea din faţă a scheletului metalic se află sistemul de acţionare a maşinii.

Pentru rotunjire, bucăţile de aluat primite pe la capătul primului jgheab sînt deplasate prin mişcarea benzii pe sub jgheaburi şi obli-

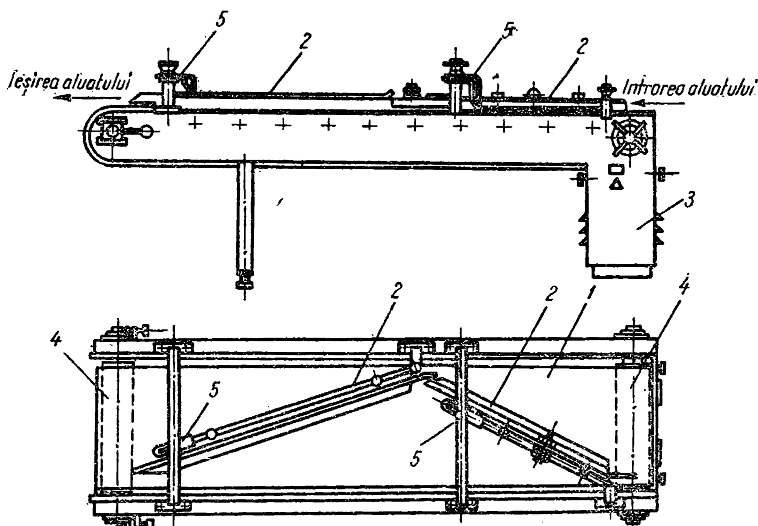


Fig. 46. Maşină de rotunjit cu jgheaburi tip Tehnofrig.

gate să se rostogolească — datorită poziției înclinate pe care o au jgheaburile față de direcția înaintării benzii — căpătînd forma rotundă. Evacuarea bucăților modelate se face pe la capătul opus al celui de-al doilea jgheab. Sistemul 5 de sprijin și fixare permite modificarea atît a înclinației jgheaburilor, pentru a se obține efectul maxim de rotunjire, cît și a distanței față de bandă, creîndu-se spațiul corespunzător mărimii bucăților de aluat supuse modelării.

O variantă a acestei mașini, cu un singur jgheab, se utilizează pentru premodelarea aluatului imediat după divizare.

Productivitatea mașinii corespunde divizorului de la care se alimentează, fiind de maximum 1 800 buc./h.

Mașina de rotunjit cu benzi (fig. 47), execută rotunjirea între două benzi.

Bucata de aluat, primită de la divizor, cade între benzile din pîslă *1*, care se mișcă în sens contrar cu viteze diferite, antrenînd bucata să se deplaseze în spațiul pe care-l formează între ele și suprafața plană *2* (aceasta reprezentînd a treia suprafață de lucru a mașinii). Ca urmare a mișcării la care este supusă, bucata de aluat capătă forma unui cilindru scurt, care în timpul dospirii finale, datorită greutății proprii ia forma apropiată de sferă. Distanța dintre cele două benzi de rotunjire poate fi mărită sau micșorată, în funcție de greutatea bucății de aluat ce urmează a se modela.

Mașina are productivitatea maximă de 2 400 buc./h și poate modela bucăți corespunzătoare pîinii în greutate de pînă la 2 kg.

Mașina de modelat lung tip Tehnofrig (fig. 48) are ca organe de lucru un laminator, un sistem de plase din inele metalice pentru rularea foii și un plan fix cu ajutorul căruia se definitivează rularea aluatului.

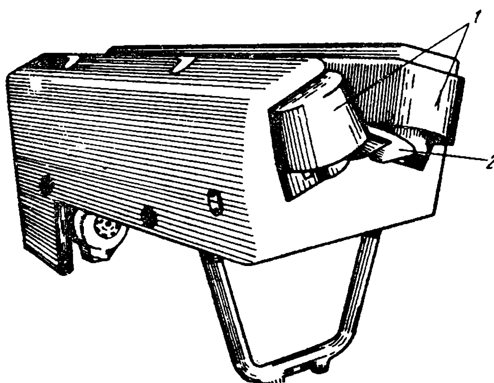


Fig. 47. Mașină de rotunjit cu benzi.

În ce privește construcția mașinii, laminatorul *1* compus din doi cilindri metalici, plasele metalice *2* și planul fix *3* cu secțiunea ușor ovalizată sînt montate deasupra benzii transportoare *4* care înfășoară doi tamburi de capăt, montați pe batiul *5*; pe batiu se află și grupul de acționare a mașinii *6*.

Pentru rulare, bucățile pătrund printr-o pîlnie la la-

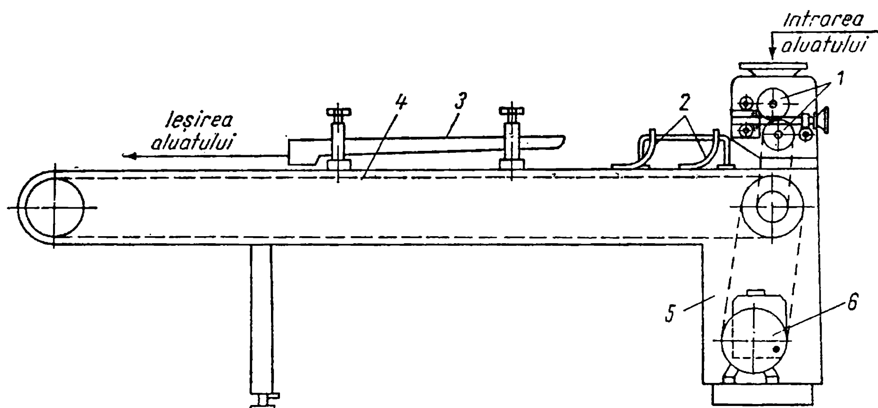


Fig. 48. Maşină de modelat lung tip Tehnofrig.

minator, care le transformă în foaie cu grosimea de 3—4 cm. Foaia cade pe banda transportoare şi este deplasată pe sub două plase din ţesătură groasă ori inele de metal care, prin greutatea lor, reţinînd marginea anterioară a foii de aluat, o înfăşoară (rulează) sub formă de baton. În continuare batonul este transportat pe sub planul fix al maşinii, ceea ce face ca el să fie presat şi bine împăturit, căpătînd şi forma corespunzătoare de franzelă. Banda poartă aluatul modelat pînă la capătul ei, deversîndu-l pentru a fi trecut la dospirea finală.

Distanţa dintre cei doi cilindri ai laminatorului este reglabilă în funcţie de mărimea bucăţii de aluat ; asemănător se reglează şi distanţa planului fix faţă de banda transportoare.

Productivitatea maşinii este de max. 1 800 buc./h, pentru pîinea în greutate de 0,5—2 kg.

Maşina de rulat cu benzi (fig. 49) serveşte la modelarea cornurilor şi a franzelei. Rularea propriu-zisă se execută cu ajutorul a două benzi care se mişcă cu viteze diferite.

Pentru rulare, bucata de aluat *1* rotunjită în prealabil se introduce între perechea de valţuri *2*, care o transformă într-o foaie, şi pătrunde între benzile de rulare *3* şi *4* avînd sens de mişcare opus una alteia şi viteze diferite (banda *4* are viteză mai mare). Benzile înfăşoară foaia de aluat şi o rulează sub forma de baton. Bucata astfel modelată este evacuată pe planşeta rabatabilă *5* ataşată la maşină. Organele de lucru ale maşinii sînt incluse în carcasa *6*, care este montată pe batiul *7*. Distanţa dintre valţurile *2* se reglează cu ajutorul pîrghiei *8*, iar distanţa dintre benzile *3* şi *4*, respectiv intensitatea

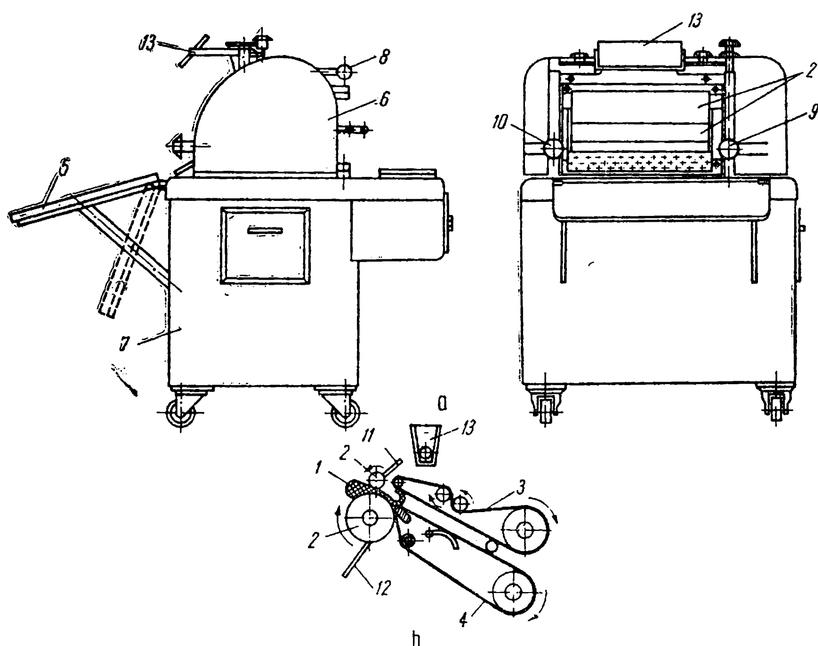


Fig. 49. Mașină de rulat cu benzi, pentru cornuri și franzele :
a — ansamblu; *b* — schema principiului de funcționare.

rulării, prin roțile de mînă *9* și *10*. Mașina mai este prevăzută cu cuțitele *11* și *12* pentru răzuirea valțurilor de aderențele de aluat, precum și cu dispozitivul *13* pentru presărarea cu făină.

Pentru evitarea accidentelor care pot apărea la alimentarea cu bucăți de aluat, care se execută manual, se montează în fața valțurilor o mică bandă transportoare alimentatoare, pe care se așază bucata de aluat.

Productivitatea mașinii este de maximum 1 800 buc./h.

c. **Divizarea și modelarea combinată, pe cale mecanizată a aluatului.** Perfecționarea continuă a utilajelor folosite la prelucrarea aluatului a dus la crearea unor mașini care execută atît operația de divizare cît și pe cea de modelare, dintre care face parte mașina de divizat și rotunjit bucăți mici (DIROMIC).

Mașina tip DIROMIC (fig. 50), construită de uzinele Tehnofrig, are funcționare discontinuă și folosește pentru divizarea și modelarea chiflelor.

Părțile componente ale mașinii, cu ajutorul cărora se realizează operațiile tehnologice, sînt :

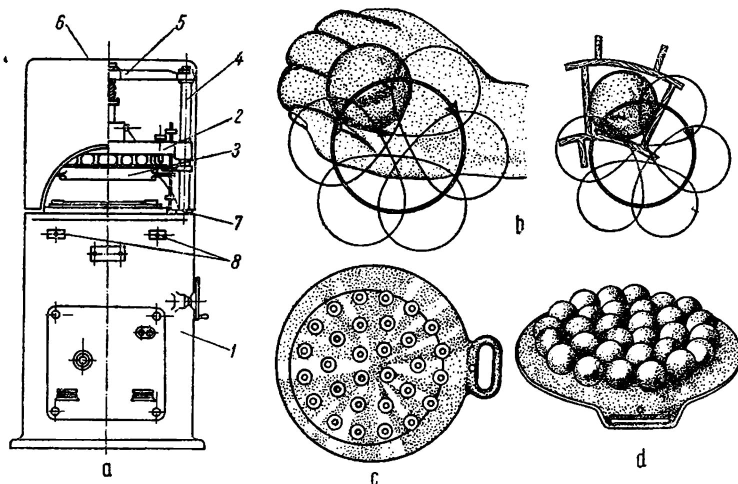


Fig. 50. Mașină combinată de divizat și rotunjit aluatul în bucăți mici tip DIROMIC :

a — ansamblu; *b* — schema rotunjirii (care imită rotunjirea manuală): *c* — placa de lucru; *d* — chifle rotunjite; *1* — batiul mașinii; *2* — capul cu cuțite lamelare; *3* — cilindrul camerei de divizare; *4* — coloane de ghidare; *5* — bara superioară; *6* — capacul capului cu cuțite; *7* — masa de lucru a mașinii; *8* — butoane pentru punerea în funcțiune.

— mecanismul de divizare, funcționînd pe principiul împărțirii bucății de aluat în 30 porții de volume egale, cu ajutorul unui cuțit-presă multilamelar ;

— mecanismul de rotunjire, compus dintr-o placă mobilă, care execută o mișcare circulară în plan, imprimînd bucății de aluat ce se modelează o traiectorie în buclă.

În vederea prelucrării, bucata de aluat, cîntărită în prealabil corespunzător obținerii a 30 chifle de 30—70 g, se așază pe placa de lucru și se aplatizează ușor (pînă la grosimea de circa 100 mm) pentru a căpăta o formă apropiată de cea a camerei de divizare. Se fixează placa cu aluat pe masa de lucru a mașinii, apoi se apasă pe butoanele de comandă și mașina începe să lucreze, după următorul ciclu :

— capul cu cuțitul multilamelar coboară și apăsînd aluatul provoacă aplatizarea lui și umplerea întregii camere de divizare ;

— încetarea mișcării capului cu cuțit și apăsarea cuțitului care taie aluatul în 30 porții egale ;

— masa de lucru se pune în mișcare circulară-plană și bucățile de aluat aflate între pereții cuțitului de divizare primesc forma sferică ;

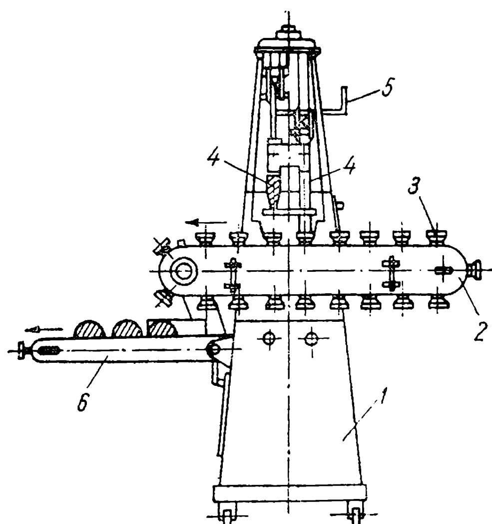


Fig. 51. Mașină de crestat chifle.

— încetarea mișcării de modelare, după numărul de rotiri programat (care poate fi reglat între 10—14) și deplasarea în sus a capului cu cuțit, pînă la poziția inițială.

După acest ciclu, care se realizează în mod automat, se scoate placa cu chiflele rotunjite și în locul ei se așază o alta.

Mașina poate realiza și numai divizarea aluatului, în cazul cînd se dorește aceasta, comandînd funcționarea prin apăsarea pe butonul corespunzător.

Productivitatea mașinii ajunge la circa 5 000 buc./h.

În cazul fabricării chiflelor crestate bucățile divizate se trec la o mașină care imprimă pe suprafața lor o crestătură sub formă de rozetă.

Mașina de crestat chifle (fig. 51) este formată din suportul metalic *1* montat pe patru roți, care permit deplasarea mașinii la locul de muncă necesar, transportorul cu lanț *2* pe care sînt fixate alveolele *3* în care se introduc bucățile de aluat modelate sub formă rotundă. Crestarea se face cu unul din cuțitele *4*, fie sub formă de rozetă cu cinci brațe, fie sub formă de tăietură transversală simplă, alegerea făcîndu-se prin schimbarea manetei *5*. Pentru crestare, bucățile de aluat așezate în alveolele respective sînt aduse în dreptul cuțitului, lanțul transportor se oprește, cuțitul coboară și imprimă crestătura, iar după ridicarea lui, bucățile crestate se evacuează la capătul transportorului, prin întoarcerea alveolei, și sînt preluate de banda *6*.

Mașina are productivitatea de circa 4 000 buc./h.

3. Predospirea și dospirea finală a aluatului

Predospirea și dospirea finală reprezintă etape ale fermentării aluatului, proces care de data aceasta are loc în bucățile divizate și premodelate, respectiv în cele modelate în forma finală. Predospi-

rea reprezintă fermentația intermediară, iar dospirea, fermentația finală.

a. **Predospirea** se realizează prin menținerea în stare de repaus, în condiții corespunzătoare de microclimat, a bucăților de aluat după divizare. În acest fel are loc relaxarea tensiunilor interne ale aluatului care s-au creat datorită eforturilor mecanice intense la care aluatul a fost supus cu ocazia operațiilor de divizare și premodelare.

Predospirea exercită o influență favorabilă asupra calității produselor, care se manifestă în special prin sporirea volumului și îmbunătățirea porozității și structurii miezului. Se recomandă predospirea aluatului, în primul rînd la pîinea albă și produsele de franzelărie.

Durata predospirii este de 5—8 min, într-o atmosferă condiționată, avînd temperatura de circa 30 °C și umiditatea relativă de 75%, dar sînt situații cînd se utilizează o perioadă de predospire mai redusă, aluatul păstrîndu-se în atmosfera sălii de lucru.

Pentru fabricarea pîinii, de regulă este suficientă predospirea ce se realizează pe benzile de transport care deplasează bucățile de aluat de la divizare la modelarea finală.

În cazul liniilor continue de fabricare a produselor de panificație se utilizează predospitorul cu benzi suprapuse ori predospitorul conveier cu leagăne.

Predospitorul cu benzi (fig. 52) este format dintr-un cadru metalic *1*, pe care sînt montate 2—8 benzi transportoare suprapuse *2*, pîlnia de alimentare *3* și jgheabul de evacuare *4*.

Acționarea benzilor se face cu ajutorul unui lanț care primește mișcarea de la un motor electric.

Bucățile de aluat introduse prin gura de alimentare pe prima bandă sînt transportate pînă la capătul ei, unde cad pe un plan înclinat care le dirijează pe a doua bandă și așa mai departe, pînă la ultima, de pe care aluatul cade în jgheabul de evacuare, trecînd la operația de modelare.

În cazul cînd predospitorul se montează sub plafonul sălii de fabricație, deasupra mașinii de modelat, pentru alimentarea cu bucăți de aluat se folosește elevatorul cu alveole *5*.

Predospitorul cu leagăne reprezintă o instalație similară cu cea a dospitorului final cu leagăne (care se va descrie ulterior), însă de dimensiuni mai reduse — dat fiind timpul scurt afectat predospirii bucăților de aluat. Din punct de vedere constructiv, acest tip de predospitor are forma unui T sau L întors, pentru a ocupa cît mai puțin spațiu. Întrucît de cele mai multe ori la folosirea unor astfel de predospitoare este necesară schimbarea distribuției bucăților de aluat, trecîndu-se de la un rînd la mai multe rînduri paralele și invers, pre-

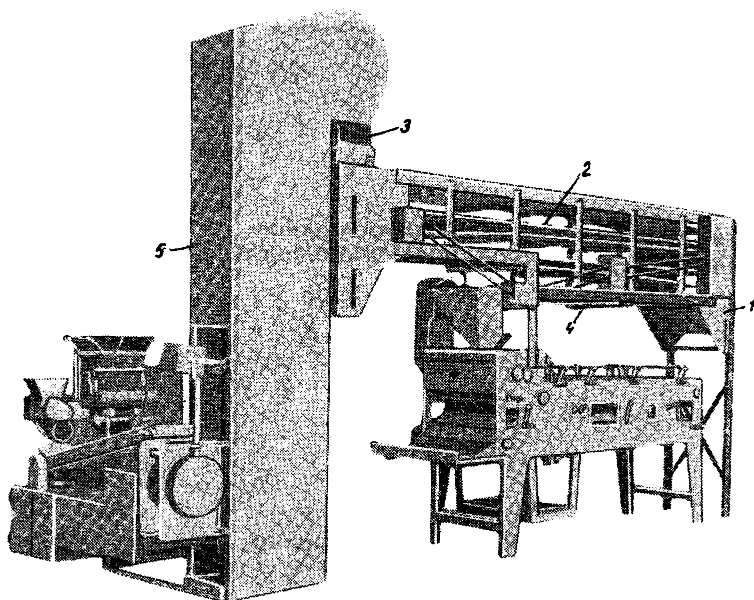


Fig. 52. Predospitor cu benzi.

dospitoarele se prevăd cu dispozitive speciale care realizează automat aceste operații.

b. **Dospirea finală a aluatului** este o operație care se efectuează după ce bucățile de aluat au fost modelate în forma definitivă.

Prin modelare, o parte din bioxidul de carbon și din aerul conținut în bucata de aluat este eliminată, din care cauză aceasta trebuie supusă din nou unei fermentări, prin care se reface structura poroasă și astfel miezul produselor se afînează, iar volumul lor se dezvoltă.

Durata dospirii finale este cuprinsă între 25 și 60 min, ea depinzînd de greutatea produsului (fiind mai mică la produsele de greutate mai mare și invers), compoziția aluatului, calitatea făinii și condițiile de dospire (temperatura și umiditatea aerului din dospitor). Nerespectarea duratei optime de dospire finală duce la diminuarea calității produselor.

Cînd dospirea este insuficientă, produsele au volum redus, capătă forma bombată, cu crăpături laterale, ieșituri de miez și porozitatea neuniformă, cu goluri alungite vertical. Prelungind dospirea, rezultă produse aplatizate, avînd miezul cu multe goluri lățite, mai ales în cazul cînd și drojdia este de calitate mai slabă.

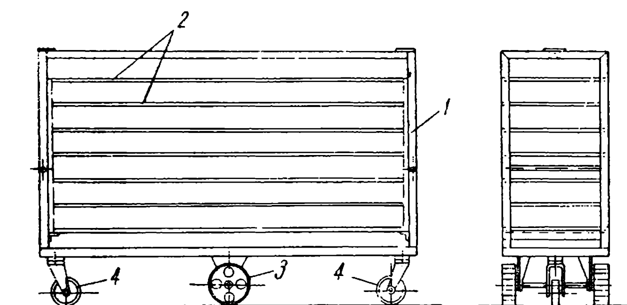


Fig. 53. Dulap pentru dospirea finală a aluatului.

Dospirea finală trebuie să se facă într-un mediu cald şi umed (temperatura de 35—40 °C şi umiditatea relativă de 75—85%), atît pentru a favoriza fermentaţia, cît şi pentru a se evita uscarea suprafeţei bucăţilor de aluat şi formarea crustei.

Pentru dospire, bucăţile de aluat se aşază cu încheietura în sus, distanţate între ele cu 4—5 cm, spre a nu se lipi datorită creşterii în volum.

Momentul în care aluatul a ajuns la optimul de fermentare se stabileşte atît prin metode organoleptice, de către cocător sau maistrul de fabricaţie, cît şi pe cale de laborator, prin determinarea acidităţii. Controlul organoleptic se face pe baza modificării de volum şi a proprietăţilor fizice ale bucăţilor de aluat, optimul fiind considerat atunci cînd bucata este crescută şi la pipăire este moale, elastică, denotînd structură poroasă a interiorului, iar prin apăsarea uşoară cu degetele pe suprafaţă, revine treptat la forma iniţială.

Aciditatea se determină ca şi în cazul aluatului nedivizat, luîndu-se o probă din centrul bucăţii.

Dospirea finală se realizează fie în dulapuri-cărucior (garderoabe) care se introduc în camere speciale, fie în dospitoare continue.

Dulapul-dospitor (fig. 53) este format dintr-un cadru metalic *1*, căptuşit cu scîndură sau placaj, prevăzut în partea din faţă cu rulou cu pînză, care după umplerea cu aluat se trage în jos. Dulapul are în interior o serie de scînduri detaşabile (panacoade) *2* acoperite cu pînză curată, pe care se aşază aluatul. Pentru manevrare, dulapul este prevăzut cu patru roţi, două pentru mişcare *3* şi două pentru ghidare *4*.

Acest tip de dulapuri-dospitoare au 16 panacoade, aşezate cîte două pe 8 rînduri în înălţime, putînd dospi pe fiecare panacod între 6 şi 8 bucăţi de aluat pentru pîinea neagră de 1—2 kg, format rotund. Deci, capacitatea dulapului este, în acest caz, de 96—128 bucăţi.

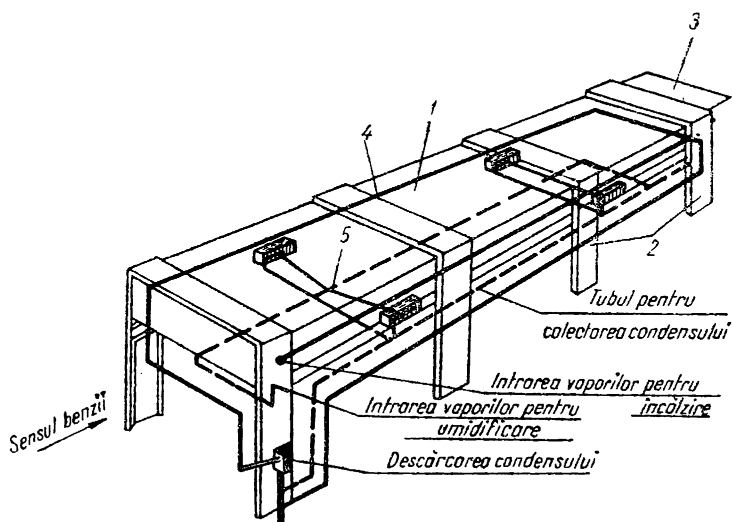


Fig. 54. Dospitor tunel cu benzi.

Camerele în care se introduc dospitoarele sînt, în general, asemănătoare din punct de vedere constructiv cu dospitoarele pentru aluatul nedivizat. Construcțiile moderne sînt prevăzute cu dispozitive de reglare automată a condițiilor de temperatură și umiditate.

La unele brutării, pentru pîinea mare, se folosesc niște jgheaburi din lemn (castre), care prin suprapunere creează spații închise, prielnice pentru dospire.

În unitățile moderne de mare capacitate se utilizează dospitoare mecanice cu funcționare continuă, echipate cu instalații de condiționare a mediului din spațiul de dospire. Există dospitoare tunel cu benzi și dospitoare cu leagăne.

Dospitorul tunel cu benzi (fig. 54) poate avea una sau mai multe benzi transportoare (de obicei însă nu mai mult de două) și reprezintă o cameră închisă *1*, așezată pe suporții *2*, în care circulă transportorul cu benzi *3*. O serie de conducte prin care circulă abur *4*, produc încălzirea aerului din dospitor, iar altă serie 5, realizează umidificarea. Instalația de încălzire și umidificare funcționează în mod automat, menținînd condițiile prestabilite.

Pentru dospire, bucățile de aluat modelate se așază pe bandă, care le transportă prin tunel timpul prescris pentru dospire, iar apoi le descarcă pe banda cuptorului.

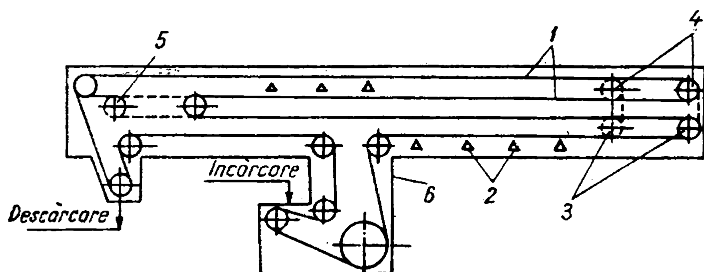


Fig. 55. Dospitor cu leagăne.

Dospitorul cu leagăne (fig. 55) constă dintr-un conveier alcătuit din două lanţuri paralele *1*, pe care, la anumite distanţe se suspendă leagănele pentru aluat *2*. Lungimea conveierului se poate modifica prin schimbarea poziţiei roţilor *3*, *4* şi *5* montate la capete, ceea ce permite ajustarea timpului de dospire. Conveierul circulă în carcasa *6*, în formă de T, care susţine întreaga instalaţie şi izolează termic dospitorul de restul sălii de fabricaţie.

Dospitorul este echipat cu instalaţie pentru condiţionarea aerului, cu funcţionare automată, menţinînd în mod constant parametrii de microclimat, la nivelul prestabilit.

Bucăţile de aluat modelate se aşază în dospitor în mod automat, cu ajutorul unui mecanism special, care face trecerea de pe un rînd la mai multe rînduri. După ce parcurge spaţiul de dospire, aluatul este evacuat din dospitor, prin basculearea leagănelor.

Dospitoarele de acest tip au dezavantajul că necesită adaptarea formei pe care trebuie să o aibă leagănele, la caracteristicile produsului (pîine rotundă, pîine lungă, produse de franzelărie) şi impune specializarea fabricaţiei pentru sortimente apropiate ca format şi greutate.

4. Linii mecanizate pentru prelucrarea aluatului

O realizare importantă a tehnicii noi, în scopul mecanizării complexe a fabricării produselor de panificaţie, o reprezintă liniile mecanizate de prelucrare a aluatului. Acestea funcţionează în flux continuu şi sînt compuse din maşini care execută anumite operaţii (divizare, premodelare, predospire, modelare, dospire finală), legate între ele prin dispozitive de transport a aluatului, fără intervenţia muncitorului.

Pentru orientare se face descrierea sumară a două dintre liniile principale.

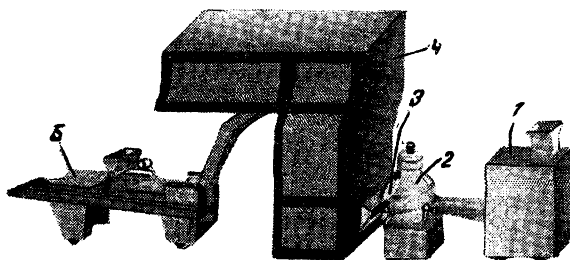


Fig. 56. Linie mecanizată de prelucrare a aluatului pentru pîine format lung.

Fig. 57. Linie sovietică mecanizată de prelucrare a aluatului pentru franzelă.

Linia de prelucrare a aluatului pentru pîine format lung (fig. 56) este compusă dintr-o maşină de divizat aluatul *1*, de la care bucăţile trec la maşina de rotunjit *2*, apoi prin dispozitivul de încărcare *3*, în predospitorul *4* şi în maşina de alungit *5*.

Linia de prelucrare a aluatului pentru franzelă (fig. 57) se compune din ridicătorul-răsturnător de cuve *1*, maşina de divizat *2*, banda de transportat bucăţile de aluat *3* la maşina de rotunjit *4*, predospitorul continuu *5*, maşina de rulat *6* şi dospitorul final continuu *7*.

Astfel de linii mecanizate există şi pentru prelucrarea aluatului necesar fabricării produselor mărunte de franzelărie (chifle, cornuri etc.).

Liniile mecanizate se caracterizează printr-o perfectă sincronizare a funcţionării lor, asigurarea igienei produselor şi eliminarea muncii manuale.

E. COACEREA ALUATULUI

După ce bucăţile de aluat au dospit corespunzător, se introduc în cuptor pentru coacere, obţinîndu-se prin aceasta produsul finit.

Coacerea este faza ultimă şi hotărîtoare din procesul tehnologic de fabricare a pîinii. Ea comportă următoarele operaţii :

— pregătirea cuptorului pentru coacere (încălzirea, curăţirea vetrei, aburirea camerei de coacere) ;

— pregătirea bucăţilor de aluat pentru coacere (spoirea suprafeţei, crestarea, ştanţarea) ;

— încărcarea vetrei cuptorului ;

— coacerea propriu-zisă ;

— scoaterea pîinii din cuptor.

Transformarea aluatului în pîine prin coacere reprezintă un complex de procese care au loc în componenţii aluatului.

1. Operaţiile premergătoare coacerii

Înainte de a se introduce sau aşeza bucăţile de aluat pe vatra cuptorului pentru coacere, se execută cîteva operaţii premergătoare, care constau în umezirea (spoirea) suprafeţei bucăţilor de aluat, crestarea şi ştanţarea acestora.

Umezirea aluatului contribuie la formarea luciului cojii. Operaţia se execută manual, cu o perie din păr moale muiată în apă sau într-un amestec subţire de făină cu apă, numit bulamaci. Periile pentru spoirea aluatului se înlocuiesc cu pulverizatoare de apă. Această metodă însă este mai puţin sigură şi dă rezultate mai bune la ume-

zirea pîinii după scoaterea din cuptor, contribuind de asemenea la mărirea luciului cojii.

Umezirea bucăților de aluat trebuie făcută cu multă grijă, în mod uniform și pe întreaga suprafață a aluatului.

Apa sau soluția de făină de pe suprafața bucăților de aluat produce gelificarea intensă a amidonului în această zonă și dizolvă dextrinele care se formează datorită temperaturii din camera de coacere. Gelul de amidon format, care conține și dextrine dizolvate, se întinde într-un strat subțire pe suprafața produsului, închizînd porii și asperitățile acestuia, iar apoi, prin deshidratare, formează o pojghiță lucioasă, ceea ce dă un aspect foarte plăcut produsului, mult apreciat de consumatori.

Dacă suprafața bucăților de aluat nu este suficient de umectată la începutul coacerii, coaja pîinii devine mată și făinoasă.

De asemenea umezeala de pe suprafața aluatului, la începutul coacerii (în primele 2—3 min), dă o extensibilitate și o elasticitate mai mare pojghiței de coajă ce se formează, ceea ce întîrzie îngroșarea cojii, contribuind astfel la mărirea volumului pîinii, și evită apariția rupturilor și a crăpăturilor pe suprafața acesteia. De altfel, umectarea camerei de coacere prin formarea de abur (în cantitate de 50—100 kg/t de produs) contribuie și ea într-o oarecare măsură la formarea culorii cojii de pîine. Se știe că pîinea coaptă în mediu uscat (*cu lanțul tras*, cum spun brutarii) are coaja groasă, fără luciu și prezintă rupturi sau crăpături la suprafață.

Crestarea bucăților de aluat la introducerea în cuptor se obișnuiește a se face în cazul franzelelor, a unor produse de franzelărie, precum și a pîinii albe rotunde. Crestăturile se fac în număr diferit, în funcție de produs, avînd poziție oblică sau transversală. Adîncimea crestăturilor depinde de gradul de dospire a aluatului ; cînd acesta este insuficient dospit crestăturile se fac mai în profunzime, pentru a permite mai ușor ieșirea gazelor de fermentare care se formează în cantitate mare, iar cînd aluatul a dospit prea mult crestăturile se fac mai la suprafață, deoarece în caz contrar acesta se lățește. În toate cazurile însă crestăturile se fac corect, simetrice.

Scopul crestării nu este numai acela de a înfrumuseța suprafața produselor, ci și de a evita crăpăturile și rupturile cojii în timpul coacerii, deoarece în decursul creșterii în volum a produsului suprafața bucății se desface la locurile crestării nu și în altă parte.

Se obișnuiește a se cresta cu o tăietură și pîinea neagră de format rotund, însă acest lucru constituie un defect de fabricație, dovedind că nu s-a respectat timpul de fermentare a aluatului.

Crestarea se efectuează manual, prin mișcări rapide, cu ajutorul unui cuțit bine ascuțit, ușor umezit în apă.

Ştanţarea aluatului înainte de introducerea în cuptor se efectuează prin imprimarea unui număr ori simbol distinctiv al echipei care a fabricat-o sau a cocătorului. Rolul ştanţării este de a se putea identifica atît muncitorii care au produs pîine de bună calitate cît şi cei care au fabricat produse cu defecte sau necorespunzătoare şi a se lua măsurile necesare în procesul de fabricaţie. De asemenea ştanţarea permite într-o oarecare măsură orientarea asupra orei cînd a fost fabricat produsul.

2. Procesele care au loc în aluat în timpul coacerii

Aluatul pentru produsele de panificaţie se coace de obicei la temperatura cuprinsă între 220 şi 260 °C. Datorită acestei temperaturi, în aluat au loc o serie de procese fizico-chimice, coloidale, biochimice şi microbiologice, în urma cărora aluatul se transformă în produs asimilabil, gustos şi hrănitor.

a. **Procesele fizico-chimice principale** care au loc în aluat în timpul coacerii sînt : încălzirea bucăţilor de aluat, evaporarea unei părţi din apa conţinută de aluat, formarea culorii cojii şi formarea aromei.

Încălzirea aluatului se face în mod diferit. Astfel, datorită temperaturii ridicate din cuptor, bucăţile de aluat se încălzesc treptat, proces care constituie baza tuturor celorlalte modificări care au loc la coacere. Cel mai puternic se încălzesc straturile exterioare ale bucăţii de aluat, care formează coaja pîinii, ele ajungînd la sfîrşitul coacerii să aibă temperatura de 110—120 °C, iar la suprafaţă ating 180 °C. Zona din imediata apropiere a cojii ajunge spre sfîrşitul coacerii să depăşească cu puţin 100 °C, pe cînd centrul bucăţii de aluat îşi măreşte temperatura cel mai greu, la sfîrşitul coacerii avînd între 95 şi 98 °C.

Pe măsura încălzirii, după 2—5 min de la introducerea în cuptor, stratul periferic al bucăţii de aluat îşi pierde aproape toată umiditatea, pe care o degajă sub formă de vapori în camera de coacere. Astfel ia naştere coaja pîinii. Sub coajă, căldura pătrunde treptat şi provoacă formarea vaporilor de apă. O mică parte dintre aceştia trec în exterior, prin porii fini ai cojii, în camera de coacere, iar restul pătrunde înspre centrul aluatului şi în zona imediat următoare se condensează, întrucît zona este mai rece. Crescînd temperatura acestei zone, o parte din apa pe care o conţine este absorbită de amidon datorită fenomenului de gelificare, iar restul se evaporă, pătrunzînd în straturi şi mai interioare. Acest fenomen, care reprezintă mecanismul coacerii, se repetă pînă ce întreaga masă de aluat care se află sub coajă se transformă în miez de pîine.

Evaporarea unei părţi din apa conţinută de aluat în camera de coacere produce scăderea în greutate a bucăţii de aluat. Aceste scăzăminte reprezintă 5—20% faţă de greutatea iniţială a aluatului şi variază, în principal, în funcţie de greutatea produsului.

Miezul pîinii coapte, deşi are umiditatea de 42—45% apare uscat la pipăire, datorită faptului că apa este legată coloidal, în primul rînd de amidonul gelificat. Pîinea insuficient coaptă are miezul umed, întrucît parte din apă a rămas liberă (nelegată coloidal).

Tot sub influenţa temperaturii suprafaţa cojii se închide la culoare, fenomen ce se numeşte *brunificare*. Culoarea cojii este condiţionată de formarea unor produse numite melanoidine, care rezultă din acţiunea de oxido-reducere a zaharurilor nefermentate din aluat şi a produselor de descompunere a materiilor proteice din făină.

Din practică se cunoaşte că din făina care conţine puţine zaharuri fermentescibile, deci are putere redusă de fermentare, cum este deseori cazul făinii albe, numită şi *tare la foc*, se obţine pîine de culoare deschisă (palidă). Pentru corectarea acestui defect se adaugă, la prepararea aluatului dintr-o astfel de făină, extract de malţ sau zahăr. Cu cît făina are capacitatea mai mare de fermentare, cu atît culoarea cojii pîinii este mai închisă.

În decursul procesului de coacere se formează în pîine diverse substanţe care-i dau aroma şi gustul. Cercetătorii care au studiat formarea aromei şi gustului pîinii au constatat că pe lîngă alcoolul etilic rezultat prin fermentare, în timpul coacerii se mai formează şi alte produse ca : metil-glioxal, aldehide, diacetil, furfurol etc. Se consideră că metil-glioxalul, furfurolul şi unele aldehide ar fi principalele produse care formează aroma pîinii.

Formarea unei cantităţi suficiente de substanţe aromatice este condiţionată de stadiul anterior de fermentare a aluatului, coacerea corectă a pîinii (la temperatura prescrisă şi adaptată calităţii aluatului), forma şi mărimea produsului.

b. **Procesele coloidale** care se produc în aluat în timpul coacerii sînt : coagularea glutenului şi gelificarea amidonului. Acestea contribuie la transformarea aluatului în produs finit.

Cînd aluatul ajunge la temperatura de 60 °C, glutenul începe să coaguleze, eliberînd în acest mod o parte din apa pe care a absorbit-o la formarea aluatului. Amidonul în schimb se umflă treptat, pe măsură ce creşte temperatura aluatului, iar la circa 60 °C începe să gelifice, fenomen prin care cea mai mare parte din apa pe care o conţine aluatul este absorbită şi legată coloidal. La sfîrşitul coacerii amidonul gelifică în cea mai mare parte ; o gelificare completă nu este posibilă datorită cantităţii reduse de apă care se găseşte în aluat.

Procesul de coagulare a glutenului şi cel de gelificare a amidonului se produc concomitent, ele determinînd transformarea aluatului în miez de pîine.

Formarea miezului nu are loc brusc, ci în mod treptat, începînd de la straturile periferice ale bucăţii de aluat şi pe măsura încălzirii totale se adînceşte tot mai mult spre centru. La sfîrşitul coacerii, întreg interiorul bucăţii de aluat devine miez.

c. **Procesele biochimice şi microbiologice** care se produc în aluat la coacere sînt de natură fermentativă, ele datorîndu-se activităţii enzimelor.

Aceasta face ca sub influenţa temperaturii din camera de coacere, toate procesele respective să fie activate pînă la un anumit

Tabelul 19

Procesele fizice, chimice, coloidale, biochimice şi microbiologice care se produc în aluat în timpul coacerii

Intervalul aproximativ de temperatură a aluatului, °C	Principalele procese care au loc şi care duc în final la transformarea aluatului în produs finit
30—45	Umflarea amidonului. Accelerarea activităţii enzimelor amilolitice şi a complexului zimazic din drojdie, provocînd fermentaţia alcoolică energică. Creşterea volumului aluatului.
45—60	Formarea pojghiţei de coajă la suprafaţa aluatului. Intensificarea activităţii enzimelor amilolitice. Începerea gelificării amidonului şi coagulării proteinelor. Încetarea activităţii drojdiei şi a celeilalte microflore fermentative.
60—90	Gelificarea amidonului atinge maximul, iar coagularea proteinelor se încheie. Încetarea activităţii enzimatice. Începe formarea miezului pîinii.
90—100	Accelerarea evaporării apei din aluat, formîndu-se la exterior coaja. Formarea completă a miezului pîinii. Încetarea creşterii volumului pîinii.
100—180	Brunificarea cojii prin formarea melanoidinelor, ceea ce dă indicaţii că pîinea este coaptă.

punct. Astfel zimaza (complexul de enzime din drojdie), între 30—45 °C, activează energic, formînd prin descompunerea zaharurilor din aluat alcool şi bioxid de carbon. La temperatură mai mare începe inactivarea zimazei, iar la 55 °C aceasta este distrusă.

Enzimele amilolitice, alfa- şi beta-amilaza, hidrolizează amidonul, descompunîndu-l în dextrine şi maltoză (zaharuri fermentescibile), produse care apoi sînt în continuare scindate şi în final supuse fermentării. Între 50—55 °C beta-amilaza activează energic, iar la 70 °C devine inactivă. Între 60—70 °C alfa-amilaza activează optim, iar la 85 °C activitatea ei se încetineşte.

Microflora de fermentare ce se găseşte în bucăţile de aluat activează pe parcursul coacerii astfel :

— celulele de drojdie activează pînă la 50 °C, producînd fermentarea intensă şi creşterea rapidă în volum a aluatului, iar la 55 °C sînt distruse ;

— bacteriile lactice şi acetice activează pînă în jurul temperaturii de 60 °C după care apoi activitatea lor încetează.

De menţionat este faptul că procesele biochimice şi microbiologice se produc intens în miezul pîinii, unde creşterea temperaturii se face relativ încet, şi foarte puţin în coajă, datorită creşterii rapide a temperaturii acesteia.

În tabelul 19 sînt sintetizate principalele procese care au loc în timpul coacerii bucăţilor de aluat. Pentru a se forma o imagine mai clară a acestora, ele au fost grupate după intervalul de temperatură la care au loc.

3. Durata coacerii şi factorii care o influenţează

Durata coacerii produselor de panificaţie este variabilă şi depinde de următorii factori mai importanţi :

— mărimea (greutatea) şi forma produsului (fiind cu atît mai mare cu cît greutatea produsului creşte şi scăzînd în cazul cînd produsul are forma alungită, de franzelă) ;

— modul de coacere (durata crescînd în cazul coacerii produselor în forme) ;

— compoziţia aluatului (prelungindu-se la produsele a căror reţetă conţine adaos de grăsime, ouă, lapte) ;

— tipul cuptorului şi temperatura de coacere.

Pe baza datelor practice, pentru sortimentele principale de produse care se fabrică în ţara noastră, s-au stabilit duratele medii de coacere prevăzute în tabelul 20.

Tabelul 20

Durata medie de coacere a principalelor produse de panificație

Sortul de produs			Durata de coacere, în min		
Denumirea	Greutatea, g	Formatul	Cuptor de cărămidă	Cuptor „Dampf"	Cuptor mecanic
Pîine neagră	2 000	Rotund	60—70	45—50	50—55
	1 500	Rotund	—	40—45	40—45
	1 000	Rotund	—	30—40	30—40
Pîine semialbă	2 000	Rotund	60—65	40—45	40—45
	1 000	Alungită	45—50	30—35	30—35
Pîine albă	750	Franzelă	40—45	30—35	25—30
	500	Franzelă	35—40	25—30	20—25
Produse de franzelărie	50—300	Divers	10—25	10—20	10—20

Durata coacerii este un element de seamă al regimului tehnologic de fabricație. Ea se stabilește pentru fiecare sortiment pe baza probelor de coacere și se înscrie în rețeta de fabricație a produsului.

Pentru urmărirea duratei de coacere, în cazul cuptoarelor cu funcționare periodică, cocătorul înscrie pe tăblița fixată în fața cuptorului ora la care a introdus aluatul în cuptor și cea la care în mod normal trebuie scos produsul. Tot în acest scop se mai pot folosi indicatoare cu cadran. Acele indicatoare se fixează, unul la ora introducerii aluatului în cuptor și altul la ora scoaterii produselor coapte.

Determinarea momentului cînd produsul este copt are o mare însemnătate în procesul coacerii, de aceasta depinzînd în final calitatea produsului (starea și culoarea cojii, elasticitatea și aspectul miezului, gustul și aroma).

Produsul insuficient copt, în cazul cînd materiile prime au fost de calitate corespunzătoare și procesul de fabricație s-a desfășurat normal, denotă că aluatul nu s-a transformat complet în miez, ceea ce are influență asupra tuturor caracteristicilor produsului.

Pentru stabilirea sfîrșitului coacerii, în cazul coacerii în șarje, practic nu există criterii exacte, obiective, și pentru motivul acesta se face aproape în exclusivitate pe cale organoleptică, deci în mod subiectiv, cerînd pentru o bună reușită multă măiestrie din partea cocătorului brutar. În mod practic, brutarii stabilesc momentul cînd pîinea este coaptă pe baza unui complex de însușiri pe care trebuie să le prezinte produsul. Astfel, ei se călăuzesc după culoarea cojii, după greutatea relativă a pîinii (pentru care bucata de pîine se balansează în mînă, apreciindu-se greutatea în raport cu volumul), prin

ciocănirea cojii inferioare a pîinii (judecîndu-se gradul de coacere după caracterul sunetului), prin apăsarea cojii superioare, care trebuie să revină imediat la starea inițială etc.

Orientarea numai după culoarea cojii, practicată de unii cocători, duce în multe cazuri la greșeli, obținîndu-se produse insuficient coapte, întrucît o coajă rumenă poate rezulta și atunci cînd se folosește un cuptor cu temperatură prea mare (cuptor *iute*) sau în cazul folosirii unei făini bogate în zaharuri, deși produsul nu este destul de copt. De asemenea, culoarea produsului poate fi ceva mai palidă decît în mod normal, fie datorită coacerii într-un cuptor cu temperatură prea mică (cuptor *moale*), fie din cauză că s-a utilizat o făină cu putere redusă de fermentare (cu conținut scăzut în zaharuri), cu toate că produsul este suficient de copt.

Un procedeu mai exact pentru verificarea sfîrșitului coacerii este încercarea elasticității miezului prin apăsarea ușoară și rapidă cu degetele. Pentru aceasta este necesar însă să se aștepte răcirea pîinii și să se rupă produsul (ceea ce este nerațional).

În cazul folosirii cuptoarelor mecanice cu funcționare continuă, sfîrșitul coacerii se verifică destul de exact prin durata de coacere, funcționarea cuptorului în ce privește viteza de deplasare a leagănelor-vatră sau a benzii de coacere trebuind să fie reglată cu precizie pentru respectarea duratei prescrise și a temperaturilor necesare pe fiecare zonă.

S-au elaborat și unele metode obiective pentru verificarea coacerii, printre care determinarea temperaturii din centrul pîinii și determinarea compresibilității miezului.

Rezultatele experimentărilor au arătat că temperatura de 95—98 °C în centrul pîinii, la scoaterea din cuptor, garantează că produsul este bine copt.

Măsurarea temperaturii se face cu ajutorul unui termometru de laborator, în modul următor : se execută o înțepătură în coaja pîinii cu un instrument ascuțit, care să nu depășească diametrul termometrului. În orificiul format se introduce termometrul, împlîntîndu-se pînă în zona centrală a miezului ; în prealabil se stabilește lungimea părții termometrului care trebuie introdusă în pîine, prin măsurarea înălțimii produsului și împărțirea lui în două, iar termometrul se încălzește pînă la o temperatură cu 5—7 °C mai joasă decît temperatura presupusă a pîinii, aceasta spre a se evita răcirea miezului și spre a se învinge „inerția“ termometrului. După circa 1 min se scoate termometrul și se citește temperatura.

Determinarea compresibilității miezului se face cu aparate speciale. Metoda însă se aplică la pîinea rece, ceea ce face ca ea să nu soluționeze problema stabilirii momentului cînd pîinea este gata, în

decursul procesului de coacere. Pentru aceste considerente, stabilirea temperaturii miezului pîinii este în prezent considerată ca metoda cea mai justă.

4. Cuptoarele pentru pîine

Coacerea produselor de panificație se realizează în cuptoare de diferite tipuri, ele clasificîndu-se în următoarele grupe, după criteriul luat în considerație.

După modul de încărcare a vetrei :

— cuptoare cu funcționare periodică (cuptorul de cărămidă, tip „Dampf", tip „VAMO") ;

— cuptoare cu funcționare continuă (cuptorul cu leagăne, tip tunel).

După modul în care se face încălzirea camerei de coacere :

— cuptoare cu încălzire directă (arderea combustibilului făcîndu-se chiar pe vatra cuptorului), cum este de exemplu cuptorul de cărămidă ;

— cuptoare cu încălzire indirectă (arderea combustibilului făcîndu-se într-un focar separat de camera de coacere).

După tipul vetrei :

— cuptoare cu vatră fixă (cuptorul de cărămidă, tip „Dampf") ;

— cuptoare cu vatră mobilă (tip „VAMO", tip cu leagăne, tip tunel).

După modul de construcție :

— cuptoare înzidite ;

— cuptoare metalice.

În prezenta lucrare se descriu principalele tipuri de cuptoare și în primul rînd cele cu care sînt înzestrate unitățile noastre de panificație.

a. **Cuptoare cu funcționare periodică.** La aceste cuptoare încărcarea cu aluat a vetrei alternează cu evacuarea produselor coapte. Din punct de vedere al încălzirii ele pot fi încălzite fie direct, fie indirect.

Cele mai răspîndite tipuri de cuptoare din această grupă sînt cuptorul de cărămidă, cuptorul „Dampf" și cuptorul cu vetre mobile (VAMO).

Cuptorul de cărămidă, numit și *cuptorul de pămînt* (fig. 58) este cel mai vechi tip de cuptor care se mai folosește încă în parte din brutăriile noastre. El se compune din corpul de zidărie *1* și camera de coacere *2,* alcătuită din vatra *3* și bolta *4.* Vatra este construită dintr-un strat de pietriș și nisip bine bătătorit (în grosime de 100—150 mm), peste care se așază un rînd de cărămidă de șamotă sau, în

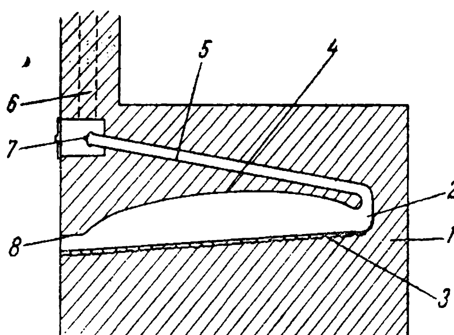


Fig. 58. Cuptor de cărămidă

lipsă, plăci de cărămidă obişnuită (tule) ori chiar pămînt (de unde şi denumirea cuptorului).

Încălzirea cuptorului se face prin arderea combustibilului (motorină, combustibil special sau gaze naturale) în camera de coacere cu ajutorul injectoarelor. Pentru evacuarea gazelor arse din camera de coacere sînt prevăzute canalele de fum 5, în număr de două pînă la patru, care pornesc din fundul camerei de coacere, trec pe deasupra bolţii şi se termină în colectorul *6*, prin intermediul căruia se face legătura cu coşul. Închiderea sau deschiderea canalelor de fum se realizează cu ajutorul unor capace 7, numite tufecuri.

Pentru încărcarea vetrei cu aluat şi descărcarea pîinii coapte se foloseşte uşa *8*.

Cuptorul de cărămidă are de obicei o singură vatră (mai rar două) în suprafaţă de 8—12 m^2. Capacitatea de coacere a unui astfel de cuptor este de aproximativ 2 t/24 ore pîine neagră de 2 kg bucata în cazul cînd vatra are suprafaţa de 8 m^2, şi 3 t cînd vatra are 12 m^2.

Deservirea cuptorului se face astfel : se scot tufecurile şi se aprinde injectorul, lăsîndu-se să ardă cu flacără normală 35—40 min pînă cînd camera de coacere se încălzeşte la temperatura corespunzătoare sortimentului de produs ce urmează a se coace. Pe parcursul arderii, poziţia injectorului se modifică de cîteva ori pentru ca flacăra să încălzească cît mai uniform vatra şi bolta cuptorului. Apoi se stinge focul, se pun tufecurile pentru a nu se pierde căldura, se curăţă vatra cu pămătuful, se umezeşte camera de coacere, prin aruncarea unei cantităţi de 1—2 l de apă pe boltă (după care se ţine cîtva timp uşa închisă pentru uniformizarea temperaturii), apoi se introduce aluatul pe vatră, cu ajutorul lopeţii, după care se formează din nou abur. Bucăţile de aluat se aşază distanţat la 6—8 cm una de alta pentru a se coace uniform şi a nu se lipi datorită creşterii în volum.

Pentru aşezarea pe lopată, care mai întîi se prăfuieşte cu puţină făină, se ia cu grijă fiecare bucată de aluat de pe panacod, întorcîndu-se cu partea care a fost pe pînza panacodului, în sus. Se potriveşte uşor cu mîna forma bucăţii, apoi se spală (spoieşte) cu apă. În unele cazuri aluatul se crestează. Pe vatra cuptorului, bucăţile de aluat se aşază printr-o smucitură a lopeţii, formîndu-se rînduri longitudinale, începînd din fundul cuptorului.

După coacere, pîinea se scoate din cuptor, se spoiește, apoi ciclul se repetă.

Cuptoarele de acest tip prezintă avantajul că realizează un regim corespunzător de temperatură în camera de coacere (la început mai ridicată, iar apoi scade pe măsură ce pîinea se coace), obținîndu-se produse cu gust plăcut și aromă superioară, în special în cazul pîinii cu greutate mare (2—3 kg bucata).

Totodată însă ele au multe dezavantaje printre care : productivitate redusă, se încălzesc anevoie și solicită multă muncă, vatra murdărește coaja (cu toată grija ce se dă la curățirea ei), consumă cantitate mare de combustibil (60—70 kg/t), nu asigură produse de calitate uniformă.

Cuptorul „Dampf" (fig. 59) este în prezent cel mai folosit atît în brutăriile, cît și în fabricile de pîine din țara noastră.

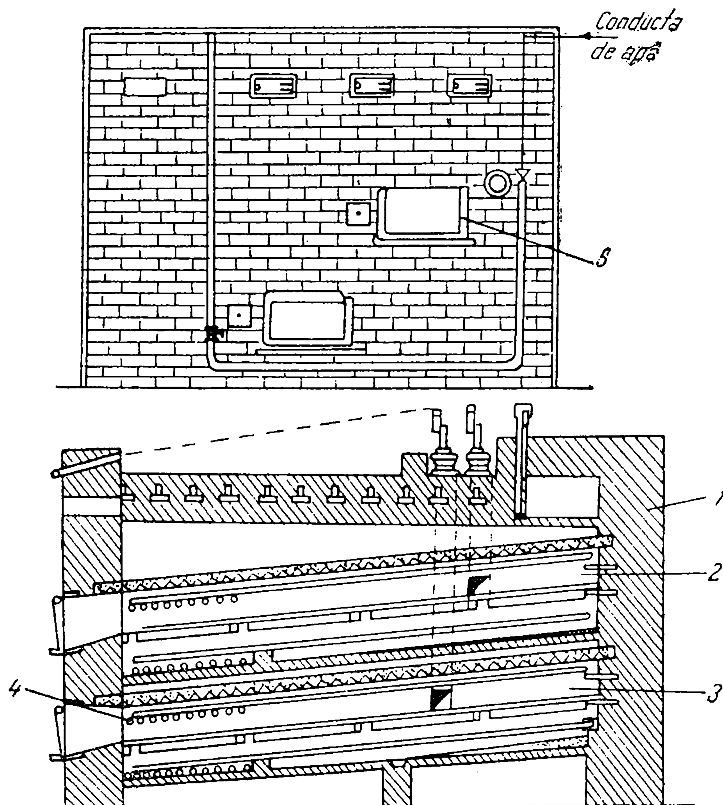


Fig. 59. Cuptor Dampf cu două vetre.

Cuptorul se compune din corpul *1*, care include camerele de coacere *2* și *3* și țevile fierbătoare (de abur) *4* pentru transmiterea căldurii.

Introducerea bucăților de aluat pe vatră și scoaterea pîinii coapte se fac prin ușile basculante 5.

Cuptorul se încălzește prin arderea combustibilului lichid sau gazos în focar, cu un injector. Gazele de ardere încălzesc unul din capetele țevilor fierbătoare care sînt așezate în rînduri sub bolta și vatra fiecărei camere de coacere. Aceste țevi de presiune, cunoscute sub denumirea de țevi Perkins sînt de construcție specială, din oțel tras și au $^{1}/_{3}$ din volumul lor plin cu apă distilată, iar ambele capete sudate. Capetele scurte ale țevilor se găsesc în zona de ardere a combustibilului (în focar) și sînt supuse încălzirii.

Gazele fierbinți rezultate din arderea combustibilului în focar, care au temperatura de 1 000—1 500 °C, cedează o parte din căldura lor, prin radiație și convecție, capetelor țevilor încălzitoare. Datorită încălzirii, apa din țevi se transformă parțial în abur supraîncălzit, cu temperatura de circa 350 °C care, trecînd în spațiul liber al țevilor (ce se află în camera de coacere), se condensează, cedînd căldura camerei de coacere, care astfel se încălzește. Apa de condensare se scurge înspre capătul din focar al țevilor, datorită înclinării de 2—3° pe care o au acestea. Fenomenul descris repetîndu-se, face să se încălzească continuu camera de coacere și să se mențină la temperatura necesară.

Țevile pentru încălzire reprezintă partea cea mai importantă a cuptorului și de ele depinde buna funcționare a utilajului.

Țevile sînt confecționate din oțel de cea mai bună calitate, avînd diametrul exterior de 35 mm și grosimea peretelui 6 mm. Ele trebuie să reziste la presiunea de 150—170 kgf/cm^2 care se formează în interior la încălzirea apei pe care o conțin. În cazul montării greșite a țevilor, supraîncălzirii lor atunci cînd cuptorul nu este suficient de încărcat cu pîine, sau folosirii timp îndelungat a unui combustibil necorespunzător, țevile fierbătoare pot face explozie deteriorînd cuptorul și producînd chiar accidente grave.

Pentru formarea aburului în camera de coacere, cuptorul este prevăzut cu o instalație de aburire compusă dintr-o placă de vaporizare așezată în cuptor (la capătul din fund al vetrelor) care se stropește cu apă adusă printr-o conductă. Aburul se evacuează prin niște canale.

Corpul cuptorului se construiește din cărămidă presată, ciment și armătură metalică. În ultima vreme, cuptoarele de acest tip avînd capacitatea mică (2,5 t/24 ore) se construiesc în carcasă metalică, cu pereți dubli și izolație din vată de sticlă.

Vatra cuptorului este alcătuită din plăci speciale de beton așezate pe profile de oțel cornier, cu o înclinare de 3° înspre ușa de încărcare.

În mod curent se execută cuptoare „Dampf" de capacitate 7 și 2,5 t/24 ore, mai rar de 10 t (exprimată în pîine neagră de 1 kg bucata). Acestea au cîte două vetre de coacere în suprafață de 10 și respectiv 3,3 m² fiecare, iar cele de 10 t cîte trei vetre.

Deservirea cuptorului „Dampf" este similară cu a celui de cărămidă, cu deosebirea că încălzirea este continuă și deci nu se mai face reîncălzirea după fiecare ciclu de coacere.

În fig. 60 se arată modul de introducere a pîinii în cuptor.

Cuptorul „Dampf" prezintă următoarele avantaje principale față de cuptorul de cărămidă : are productivitate mai mare, realizează coacerea mai uniformă, vatra nu murdărește produsele (arderea combustibilului făcîndu-se în afara camerei de coacere), consumul de combustibil este mai redus (55—65 kg/t), asigură o calitate mai bună a produselor albe.

Cuptorul cu benzi rulante suprapuse (fig. 61) cunoscut și sub denumirea de „VAMO", construit de uzinele Tehnofrig, este un cuptor de tip nou. Acesta se compune din camerele de coacere *1*, fiecare cu cîte o vatră formată din banda rulantă *2*, confecționată din țesătură metalică. Partea din față a benzilor iese în afara cuptorului pentru a



Fig. 60. Modul de introducere a pîinii în cuptorul Dampf.

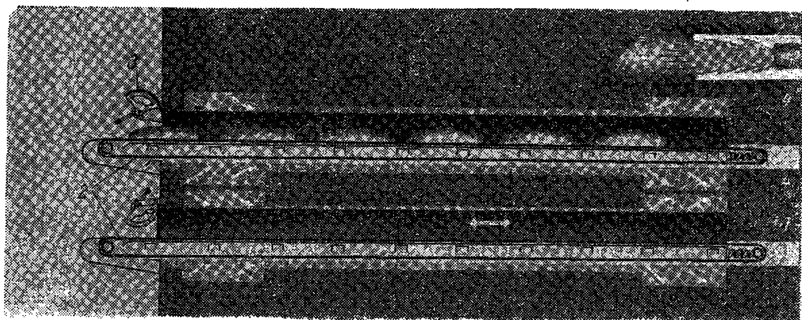


Fig. 61. Cuptor cu benzi rulante, tip VAMO.

permite alimentarea cu aluat. Camerele de coacere se închid cu uşile glisante *3*.

Pentru încălzire, cuptorul are un focar în care se arde combustibilul, iar gazele arse circulă prin canalele *4* aşezate dedesubtul şi deasupra fiecărei camere de coacere.

Corpul cuptorului este alcătuit dintr-o carcasă metalică cu pereţi dubli termoizolaţi.

Încărcarea cuptorului se face prin aşezarea bucăţilor de aluat pe porţiunea de bandă care iese în afara cuptorului, banda avansînd uşor în camera de coacere (prin acţionare mecanică). În momentul cînd banda cu aluat umple întreaga cameră de coacere, ea se opreşte ; se închide uşa şi se introduce aburul necesar coacerii.

După coacere se deschide uşa şi se pune în mişcare banda în sens invers, produsele coapte alunecînd în afara cuptorului în coşuri sau pe un transportor cu ajutorul cărora sînt duse la depozitul de produse.

Capacitatea cuptorului este de 5 t/24 ore.

Cuptorul „VAMO“ este mai avantajos decît tipurile de cuptoare descrise anterior, cu vatră fixă, deoarece asigură o productivitate a muncii mai ridicată, uşurînd totodată munca cocătorului. De asemenea, necesită o suprafaţă de montaj şi o deservire reduse.

b. **Cuptoare cu funcţionare continuă (mecanice).** Din grupa cuptoarelor mecanice face parte cuptorul cu leagăne şi cuptorul tunel cu bandă.

Cuptorul cu leagăne (fig. 62), construit în ţară după tipul sovietic FTL, se compune din lanţul conveier *1* de care sînt suspendate vetrele-leagăn *2*. Conveierul circulă în camera de coacere *3*, fiind antrenat de roata *4* care este pusă în mişcare de un motor electric prin intermediul unor roţi dinţate.

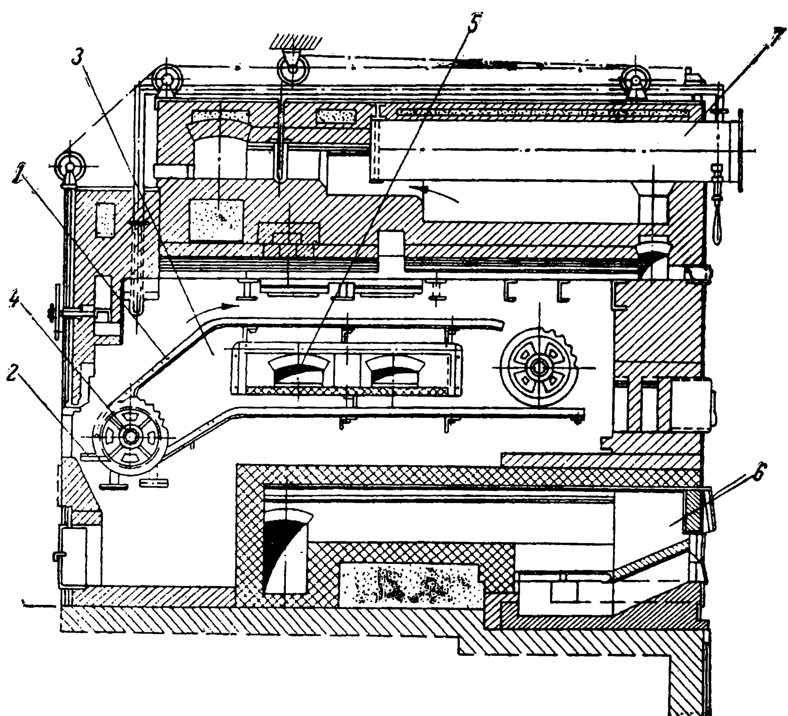


Fig. 62. Cuptor cu leagăne tip FTI.

Încălzirea camerei de coacere se face cu ajutorul gazelor rezultate din arderea combustibilului în focarul *6*, care circulă prin canalele 5.

Corpul cuptorului este construit din zidărie și armătură metalică.

Cuptorul este prevăzut cu boilerul 7 de apă caldă care folosește pentru scopuri tehnologice, precum și cu două cazane speciale de vaporizare, aceste instalații încălzindu-se cu gazele care trec spre coș.

Pentru coacere, bucățile de aluat dospite se așază cu ajutorul unei lopeți cu mînere scurte pe vetrele-leagăn, care se opresc automat la anumite intervale în fața gurii cuptorului. Mișcarea conveierului este astfel reglată, încît în cursul unui circuit al leagănelor produsele să fie coapte. Acest timp se reglează cu ajutorul unui releu electric. După coacere, pîinea este luată de pe leagăne cu lopata, ori se răstoarnă și evacuează în mod automat.

Cuptorul FTL este prevăzut cu 20 leagăne însumînd o suprafață de coacere de circa 13 m^2. Capacitatea de coacere a cuptorului este de aproximativ 7 t/24 ore, pîine neagră de 1 kg bucata.

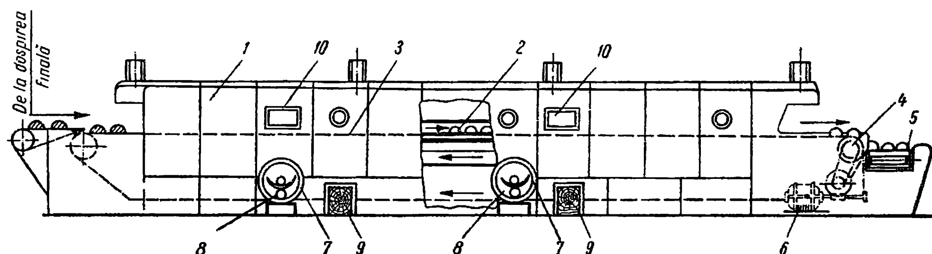


Fig. 63. Cuptor tunel cu bandă :
1 — carcasă metalică; 2 — cameră de coacere; 3 — banda-vatră; 4 — role de capăt; 5 — bandă pentru colectarea şi transportul pîinii coapte; 6 — motor electric pentru acţionarea benzii-vatră; 7 — focare; 8 — injectoare; 9 — ventilatoare pentru circularea gazelor calde; 10 — ferestre de control.

În ultima vreme, constructorii de maşini pentru industria de panificaţie din U.R.S.S. au realizat o nouă variantă a cuptorului mecanic F.T.L. îmbunătăţit, avînd 24 leagăne, cum şi un dispozitiv de răsturnare automată a leagănelor cu pîinea coaptă. Capacitatea de coacere a noului cuptor este de circa 9 t/24 ore.

Cuptorul tunel cu bandă (fig. 63) reprezintă tipul cel mai nou de cuptoare pentru pîine. El este format dintr-o bandă transportoare confecţionată din împletitură de sîrmă alcătuind vatra, care circulă într-o cameră de coacere sub formă de tunel.

Încălzirea cuptorului se realizează prin recircularea gazelor de ardere prin canalele de încălzire a cuptorului, cu ajutorul unor ventilatoare. În acest mod, cuptorul se încălzeşte pe diversele zone.

Pentru coacere, bucăţile de aluat se aşază în mod continuu pe banda cuptorului, pe măsură ce ea înaintează. Construcţiile mai recente de astfel de cuptoare sînt dotate cu dispozitive mecanice pentru trecerea aluatului din dospitor pe vatră. După ce a parcurs cuptorul, pîinea coaptă se evacuează automat, prin răsturnare, la capătul opus celui de încărcare. Viteza benzii se reglează în funcţie de timpul necesar pentru coacerea produselor.

Cuptorul este prevăzut cu ferestre de control prin care se supraveghează coacerea şi aparate de măsurat şi control al regimului de coacere (pirometre şi relee de timp).

Unele dintre fabricile noastre sînt înzestrate cu cuptoare tunel construite de firma Termoelectro (Iugoslavia) după licenţa Winkler. Acest tip de cuptor este în principiu asemănător cu cel descris anterior, avînd unele diferenţe în ce priveşte instalaţia de ardere a combustibilului, care este montată deasupra cuptorului în partea din faţă.

Cuptoarele tunel se construiesc de obicei cu lungimea benzii pînă la 24 m şi lăţimea circa 2 m, avînd capacitatea de producţie de 10, 20 şi 30 t/24 ore.

Avantajele principale ale cuptoarelor mecanice sînt următoarele : pot realiza coacerea în zone cu temperaturi diferite (la început mai ridicată şi la sfîrşit mai coborîtă), au capacitate de producţie mare, permit mecanizarea alimentării cu aluat, ocupă spaţiu redus pentru amplasare şi deservire, uşurează munca lucrătorului cocător, îmbunătăţesc în mod substanţial condiţiile igienico-sanitare, iar cuptoarele tunel, cu recirculaţia gazelor arse, consumă o cantitate redusă de combustibil.

E. DEPOZITAREA PRODUSELOR

După coacere, produsele se scot din cuptor, se spoiesc imediat cu apă, sau bulamaci (aceasta pentru formarea luciului şi pentru a reduce scăzămintele prin evaporare care au loc în timpul răcirii), după care se aşază în lădiţe sau pe rastele. Lădiţele sau rastelele se transportă în depozit pentru răcire, întrucît produsele în stare caldă nu se recomandă a se consuma, deoarece miezul lor este greu digestibil şi provoacă afecţiuni ale stomacului. Totodată, în depozit, produsele se păstrează în condiţii corespunzătoare, pînă în momentul cînd se transportă în reţeaua comercială, la magazinele de vînzare, pentru punerea în consum, care se recomandă să se facă în intervalul cît produsele sînt proaspete.

1. Răcirea produselor şi procesele care au loc în timpul răcirii

În depozit, care are temperatura de 18—20 °C, pîinea începe să se răcească repede, de la coajă către interior. Coaja avînd grosime redusă se răceşte într-un timp mult mai scurt decît miezul astfel că în prima parte a intervalului de răcire, la circa 1 oră de la scoaterea din cuptor, temperatura ei scade de la 110—120 °C la aproximativ 38 °C. Miezul ajunge în acest interval de la 95—98 °C, cît a avut la scoaterea din cuptor, la circa 43 °C.

Concomitent cu răcirea se modifică şi umiditatea, apa deplasîndu-se din miezul pîinii către coajă. După ce coaja (care la scoaterea din cuptor a avut umiditate foarte mică) ajunge la umiditatea de

circa 12—15%, apa se evaporează în spaţiul depozitului, provocînd scăderi în greutate a pîinii.

După ce pîinea s-a răcit în totalitatea ei pînă la temperatura depozitului, evaporarea apei se produce mult mai încet şi în continuare are loc uscarea pîinii, fenomen care decurge lent.

Depozitarea pîinii trebuie astfel făcută încît răcirea ei să aibă loc cît mai repede şi să nu se producă uscarea, întrucît aceasta contribuie la modificarea calităţii pîinii, ducînd la învechire.

Timpul de răcire a pîinii este condiţionat de mai mulţi factori, dintre care principalii sînt următorii :

— sortul de pîine (privind greutatea, forma şi felul făinii) ;

— modul coacerii (direct pe vatra cuptorului sau în forme) şi intensitatea ei ;

— condiţiile de depozitare (temperatura şi umiditatea aerului din depozit, modul aşezării pîinii pe rastele sau în lădiţe etc.).

Modul în care influenţează aceşti factori rezultă din graficele prezentate în fig. 64 care conţin elementele obţinute într-o serie de studii efectuate în producţie, în care s-a urmărit scăderea temperaturii şi greutăţii produselor pe timpul depozitării în condiţiile obişnuite ale unor fabrici de pîine.

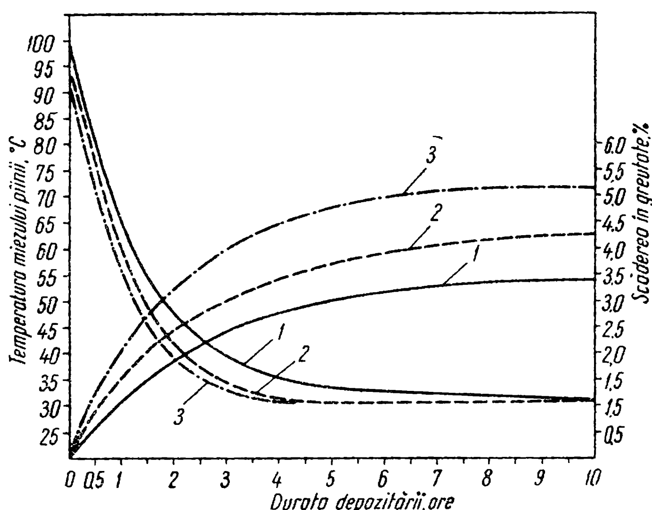


Fig. 64. Scăderea temperaturii şi greutăţii pîinii în timpul depozitării :

1 — pîine neagră de 1 kg format rotund; *2* — pîine albă de 0,750 kg format franzelă; *3* — pîine albă de 0,500 kg format franzelă.

După cum se constată din aceste grafice, durata răcirii pîinii este de :

— 4,5 ore pentru pîinea albă (franzelă) de 0,500 kg ;
— 5 ore pentru pîinea albă (franzelă) de 0,750 kg ;
— 6 ore pentru pîinea neagră de 1 kg.

Deoarece în mod practic produsele se consideră răcite şi deci se pot consuma atunci cînd coaja lor are temperatura de 30—35 °C, se apreciază că produsele pînă la 0,100 kg se răcesc după 1 oră de la scoaterea din cuptor, cele între 0,100—0,250 kg, după 2 ore, cele între 0,250—1,00 kg după 3 ore şi cele peste această greutate, după 4,5—6 ore.

Scăzămintele prin răcire variază de obicei între 2,5—3,5% fiind influenţate, în cea mai mare parte, de mărimea şi forma pîinii şi de condiţiile în care se face depozitarea. Valoarea acestor scăzăminte se stabileşte prin determinări repetate, cîntărindu-se produsele imediat la scoaterea din cuptor şi apoi după răcire.

În scopul asigurării greutăţii normale a pîinii, trebuie avut în vedere însă timpul real de răcire a produsului şi deci scăzămintele care intervin datorită evaporării apei pe întreg acest interval.

Ceilalţi factori influenţează asupra răcirii pîinii în modul următor :

— coacerea în forme provoacă o răcire mai lentă şi o scădere în greutate mai mare a pîinii, în comparaţie cu pîinea coaptă pe vatră ;

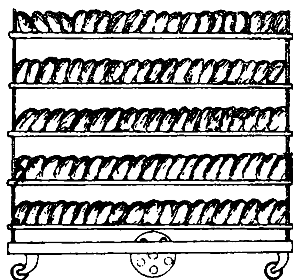
— temperatura mai scăzută a depozitelor, ventilaţia şi aşezarea distanţată a pîinii pe rastele grăbesc răcirea şi micşorează pierderile în greutate.

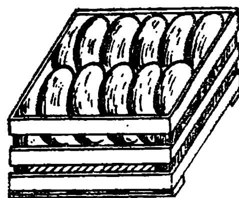
În fabricile moderne de pîine se construiesc depozite dotate cu instalaţii pentru condiţionarea aerului. De asemenea, pentru scurtarea duratei de răcire şi reducerea scăderii în greutate, se utilizează tunele de răcire cu aer condiţionat.

2. Condiţiile pentru păstrarea produselor în unităţile de panificaţie

În brutăriile şi fabricile mici din ţara noastră pîinea se păstrează în depozit aşezată pe rastele, iar produsele mărunte de franzelărie pe rafturi sau în coşuri. În fabricile mari, pîinea cum şi produsele de franzelărie se păstrează în lădiţe (procedeu care în ultima vreme a început a se extinde în toate unităţile de producţie).

Rastelul pentru pîine (fig. 65) constă dintr-un cărucior cu patru roţi (două laterale şi două pentru ghidare), pe care este fixat un stelaj cu bare de lemn pentru aşezarea pîinii. Pe un astfel de rastel se aşază în mod normal 200—240 bucăţi pîine rotundă de 1 kg.


Fig. 65. Rastel pentru pîine.


Fig. 66. Lădiță pentru pîine.

Dimensiunile rastelului sînt de 1 900×800×1 700 mm.

Lădițele pentru pîine (fig. 66) pot fi confecționate din șipci de lemn cu spații de aerisire între ele. Lădițele au capacitatea de 10 bucăți pîine rotundă de 1 kg, în care caz dimensiunile interioare sînt de 500×500×240 mm, iar cele pentru pîine albă de 0,500 kg au capacitatea de 20 bucăți și dimensiunile de 500×500×340 mm. În aceste lădițe pîinea neagră rotundă se așază pe muchie, iar franzela vertical. Lădițele se stivuiesc în depozitul de pîine așezîndu-se cîte 6—8 rînduri în înălțime. Transportul lor în interiorul depozitului se face cu ajutorul unor platforme pe cărucior sau cu benzi rulante.

Pentru îmbunătățirea modului de păstrare a pîinii și spre a se evita degradarea aspectului și formei, la unitățile mari de panificație se folosesc noi tipuri de lădițe (navete) în care pîinea se așază pe coaja de vatră. Acest sistem reduce timpul de răcire și îmbunătățește condițiile de igienă ale produsului, întrucît pîinea nu se mai scoate din lădițe și se așază în raftul magazinului de vînzare, ci ea se vinde chiar din lădițe.

Noile lădițe se pot construi în trei variante, din lemn, din sîrmă de oțel galvanizată sau din material plastic. Astfel de lădițe sînt prezentate în fig. 67. Ele au dimensiunile interioare de 665×440××105 mm, într-o lădiță încăpînd 6 buc. pîine neagră de 1 kg, 5 buc. pîine semialbă de 1 kg sau 8 buc. pîine albă (franzelă) de 0,5 kg.

Depozitul pentru păstrarea produselor de panificație trebuie să îndeplinească următoarele condiții :

— să aibă temperatura de 18—20 °C, cît mai uniformă, și să fie izolat de sursele puternice de încălzire din interiorul unității de producție sau de cele de la exterior ;

— să fie luminos și aerisit (cu posibilitate de ventilație) ;

— să fie curat, protejat contra mucegaiului, dezinfestat și lipsit de rozătoare.

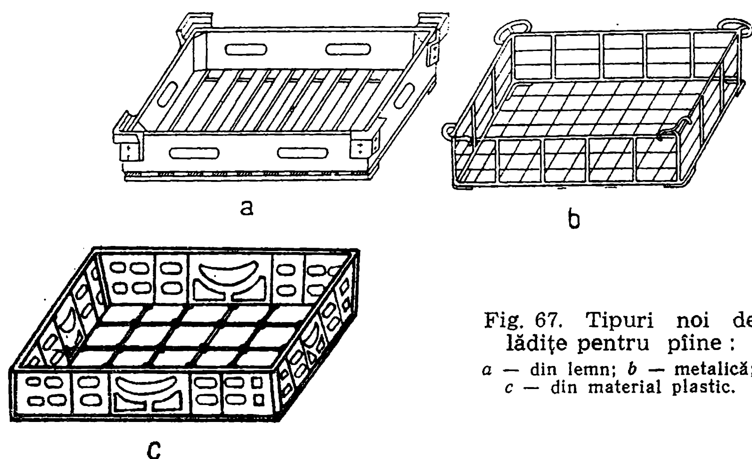


Fig. 67. Tipuri noi de lădiţe pentru pîine :
a — din lemn; *b* — metalică; *c* — din material plastic.

Depozitul de pîine se dimensionează pentru păstrarea producţiei realizată în 16—24 ore, avîndu-se în vedere încărcarea medie de 100 kg produse pe fiecare metru pătrat de suprafaţă a depozitului, în care se includ şi spaţiile de circulaţie. Un calcul mai amănunţit se poate efectua ţinînd seama de modul de depozitare (pe rastele sau în lădiţe), suprafaţa ocupată de un rastel sau de o stivă de lădiţe şi cantitatea de produse ce se poate depozita pe rastel sau în stivă. La suprafaţa efectivă rezultată din acest calcul se adaugă suprafaţa necesară pentru manipularea rastelelor sau lădiţelor.

3. Alterarea pîinii şi măsuri de prevenire a alterării

Produsele de panificaţie îşi modifică continuu însuşirile pe care le-au obţinut prin coacere, astfel că la un moment dat ele se altereazǎ şi se degradează în aşa măsură încît nu mai pot fi consumate.

Principalele cauze care duc la alterarea pîinii sînt : învechirea, mucegăirea şi infectarea.

a. **Învechirea pîinii** este modificarea cea mai esenţială şi obişnuită a calităţii acesteia după scoaterea ei din cuptor. Fenomenul de învechire începe odată cu răcirea pîinii sub 60 °C şi se accentuează după 10—12 ore de depozitare. Prelungindu-se timpul de păstrare, pîinea se usucă şi îşi schimbă în aşa măsură calitatea datorită învechirii, încît devine improprie consumului.

Pîinea veche se recunoaşte după următoarele criterii :

— coaja devine cauciucoasă, mată, uneori zbîrcită, iar cu timpul se usucă ;

— miezul devine tare, aspru, neelastic şi sfărîmicios ;

— aroma şi gustul se pierd treptat, gustul devenind fad sau specific de „stătut“, iar cîteodată foarte acru.

Cauza care produce învechirea pîinii este modificarea stării amidonului, fenomen care se explică astfel : în timpul coacerii, datorită temperaturii, amidonul din miezul pîinii s-a umflat mult și a gelificat, granulele lui absorbind apă ; la răcirea pîinii, înlăturîndu-se căldura (factorul care a provocat gelificarea), granulele de amidon se strîng, căutînd să revină la starea inițială şi pun în libertate apa absorbită.

Prin revenirea la starea inițială a granulelor de amidon, miezul pîinii devine sfărîmicios. Dacă se încălzeşte din nou pîinea pînă la 60 °C apa pusă în libertate este din nou absorbită de amidon şi pîinea redevine proaspătă. Dacă pîinea s-a uscat pînă a ajuns la umiditatea miezului sub 30%, nu mai poate fi împrospătată prin încălzire.

Modificarea gustului şi aromei pîinii vechi se datoreşte dispariției, fie prin volatilizare fie prin oxidare a substanțelor aromatice pe care le-a conținut.

Învechirea pîinii nu se poate înlătura, ci doar încetini. În acest scop se pot aplica următoarele procedee :

— folosirea unor adaosuri la prepararea aluatului (făină opărită, extract de malț, cartofi, lapte, grăsimi, emulgatori) ;

— prepararea aluatului cu drojdii lichide, cu preparate acidolactice, sau cu maia fluidă ;

— utilizarea frigului, fie pentru întreruperea fermentației (cum este cazul aluatului pentru produsele mărunte de franzelărie cu adaos de grăsime), fie pentru congelarea produselor după coacere și depozitarea lor la temperatură scăzută (—15 pînă la —20 °C) ;

— ambalarea produselor în hîrtie specială cerată, aluminizată sau din materiale plastice.

b. **Mucegăirea și infectarea pîinii** se produc în cazul cînd depozitarea pîinii se face în condiții necorespunzătoare şi timp îndelungat sau atunci cînd făina a conținut diferiți germeni (de exemplu bacilul mezenteric).

Mucegăirea pîinii se datoreşte dezvoltării în pîine a microorganismelor din familia ciupercilor, care se găsesc în atmosfera depozitului de pîine. Pîinea mucegăită are în miez pete de diferite culori ; cenuşii, albastre-verzui, galbene-brune.

Mucegaiurile pătrund prin crăpăturile şi rupturile din coajă şi atacă componenții miezului de pîine, în special amidonul şi glutenul, cu formarea unor compuşi mai simpli. În acest mod se pun în libertate azotul şi sulful care dau pîinii un miros şi gust neplăcut.

Pentru evitarea mucegăirii, depozitul de pîine trebuie să fie uscat, bine întreținut, curat, aerisit și răcoros, iar pîinea trebuie așezată astfel pe rastele sau în lădițe încît să se creeze spații de aerisire. Pîinea ambalată se sterilizează în camere speciale, în care se încălzește pînă la 85—90 °C.

Pîinea mucegăită nu se dă ca hrană animalelor, ci se distruge prin ardere, deoarece conține toxine al căror efect se manifestă la toate categoriile de animale și la toate vîrstele.

Infectarea pîinii, în modul cel mai frecvent, se datorește bacilului mezenteric, care produce boala *întinderii* sau *boala cartofului.* Bacilul provine chiar din făină. Pîinea este atacată de bacilul mezenteric mai ales în lunile călduroase (iunie—august), cînd temperatura aerului depășește 35 °C.

Semnele după care se recunoaște pîinea îmbolnăvită de întindere sînt următoarele : pîinea își pierde elasticitatea și capătă un miros neplăcut ; la rupere se observă un miez brun, lipicios, care se întinde sub forma unor fire foarte subțiri și emană un miros specific foarte pronunțat și neplăcut. Coaja pîinii nu este atacată de bacilul mezenteric, deoarece în timpul coacerii aceasta a atins temperatura de peste 100 °C, iar sporii au fost distruși.

Pentru a se evita îmbolnăvirea pîinii de întindere se recomandă a se lua următoarele măsuri în procesul tehnologic :

— mărirea acidității pîinii, în care scop se va folosi la prepararea aluatului drojdie lichidă, prospături speciale acido-lactice, cantitate mai mare de baș ; de asemenea, se recomandă adăugarea în aluat, a unei cantități de 0,1—0,2% acid acetic sau 0,2—0,3% acetat de calciu ori acid lactic ;

— fabricarea pîinii de greutate mică, maximum 1 kg și coacerea ei intensă (răscoaptă) ;

— răcirea rapidă a pîinii și păstrarea ei la o temperatură care nu depășește 20—25 °C ;

— interzicerea adaosului de pesmet provenit din pîine veche, la prepararea aluatului ;

— menținerea unei curățenii perfecte în sălile de fabricație și depozitare ; se vor curăța utilajele tehnologice de resturile de aluat și se vor spăla cu soluție de 1% acid clorhidric, cu soluție de 2—3% hidroxid de sodiu sau soluție de săpun (200 g săpun de rufe la 100 l apă fiartă).

De menționat este faptul că făina trebuie analizată în prealabil în ceea ce privește gradul de infectare cu bacilul mezenteric, prin metoda coacerii de probă care se efectuează în modul următor : se prepară un aluat pentru trei pîini a 1 kg, cu fermentația redusă, atît la maia cît și la aluat. Pîinile se coc în formă, incomplet, pentru ca miezul să fie puțin crud, umed la pipăit. Se lasă pîinile să se răcească

pînă la aproximativ 50 °C, după care se învelesc, fiecare separat, în șervete umede. Astfel învelite, pîinile se introduc în termostat sau se așază într-un loc cald, cu temperatura de 35—40 °C.

După 24 ore se examinează prima pîine. Dacă se constată că aceasta are miros caracteristic, respingător, de fructe stricate și că la rupere miezul se întinde în fire care se lipesc de degete, se consideră că făina prezintă un grad de infectare foarte avansat (gradul I).

Dacă însă prima pîine nu prezintă aceste semne, atunci se lasă restul pîinilor încă 24 ore, după care se examinează cea de-a doua pîine. În cazul cînd după acest interval de timp (adică 48 ore de la coacere) pîinea prezintă caracterele bolii întinderii, se consideră că făina este slab infectată (gradul II).

Dacă și această pîine se prezintă normal, se examinează cea de-a treia pîine după alte 24 ore, iar dacă aceasta prezintă caracterele bolii întinderii, se consideră că făina are o *infecție normală* (gradul III).

În cazurile cînd o astfel de probă de coacere dovedește că făina are infecție normală și totuși în producție se obține pîine care se infectează ușor (chiar după 12 ore), înseamnă că în secția de fabricație există un focar de infecție.

Pîinea puțin îmbolnăvită de întindere poate fi folosită ca hrană pentru animale. Atunci cînd gradul de infectare este prea înaintat, ea trebuie arsă, spre a se evita îmbolnăvirea animalelor și a se distruge focarul de infecție.

G. FABRICAREA PÎINII ÎN CAZURI PARTICULARE

Pe lîngă metodele obișnuite care se folosesc curent în industria noastră de panificație, se mai aplică și unele metode întrucîtva diferențiate, pentru cazuri particulare. Cazurile care solicită aplicarea unor astfel de metode sînt în principal următoarele :

— fabricarea pîinii cu făină de secară ;
— fabricarea pîinii cu făină provenită din grîu nou, nematurizat;
— fabricarea pîinii cu făină provenită din grîu cu defecte.

1. Fabricarea pîinii cu făină de secară

După cum este cunoscut, aluatul preparat din făină de grîu se caracterizează prin scheletul alcătuit din gluten, datorită cărui fapt aluatul capătă însușiri elastico-plastice deosebite.

În schimb, aluatul preparat din făină de secară se caracterizează atît prin lipsa scheletului glutenos, cît și prin faptul că substanțele

proteice şi amidonul pe care le conţine se umflă repede, însă consistenţa aluatului scade brusc. Urmare acestor diferenţe, aluatul din făină de secară posedă o mare viscozitate şi însuşiri elastico-plastice reduse.

Aluatul din făină de secară mai are şi alte particularităţi esenţiale care-l deosebesc de aluatul preparat din făină de grîu şi anume :

— granulele de amidon sînt mai puternic hidrolizate de amilaze ;

— aluatul conţine o cantitate mai mare de alfa-amilaze ;

— gelificarea amidonului are loc la o temperatură mai inferioară ;

— aluatul conţine o mare cantitate de substanţe mucilaginoase, care îi dau aspect lipicios.

S-au elaborat procesele tehnologice pentru fabricarea pîinii cu 75%, 50% şi respectiv 25% făină de secară. La obţinerea acestor produse se utilizează făina semialbă (atît de grîu cît şi de secară).

Procesul tehnologic pentru fabricarea pîinii cu 75% şi 50% făină de secară (produsul se cunoaşte sub denumirea „pîine de secară“) are unele deosebiri faţă de cel aplicat la pîinea din făină de grîu. Astfel, la prepararea aluatului, se foloseşte pentru obţinerea prospăturii sau maielei, numai făina de secară, fermentaţia prelungindu-se pînă la obţinerea acidităţii de 8—8,5 grade la prospătură şi 7—7,5 grade la maia.

Se urmăreşte ca în aceste semifabricate să se formeze microflora de fermentaţie specifică făinii de secară.

În semifabricatele preparate din făină de secară, aciditatea este provocată de două grupe principale de bacterii : bacteriile acido-lactice, care produc în principal acid lactic şi pseudobacteriile acido-lactice, care produc, pe lîngă acid lactic, cantităţi însemnate de acid acetic. În cazul pîinii de secară, un conţinut prea mic de acid acetic face ca gustul pîinii să fie necorespunzător, pentru care motiv reglarea fermentaţiei în etapa de preparare a prospăturii şi maielei este hotărîtoare.

Aluatul se prepară cu aciditate mărită (circa 7 grade), aceasta contribuind la îmbunătăţirea proprietăţilor lui fizice şi la frînarea activităţii α-amilazei, fapt ce intensifică gelificarea amidonului, datorită căruia se formează o structură poroasă şi o rezistenţă mai mare a miezului pîinii.

Este de menţionat că frămîntarea aluatului trebuie executată cu multă grijă, întrucît făina de secară se amestecă anevoios cu apa, lipsindu-i glutenul care să lege apa folosită la preparare.

De obicei la prepararea aluatului se adaugă seminţe de chimen care, după gustul local al consumatorilor, fie că se introduc în aluat, în timpul frămîntării, fie că se reţine jumătate din cantitate, care se adaugă la făina pentru modelarea bucăţilor de aluat.

Chimenul pentru aluat se pregătește sub formă de infuzie în modul următor : se aduc pînă la fierbere circa 2 l apă, la care se adaugă apoi semințele de chimen (fie 150 g, fie numai 75 g — raportat la 100 kg făină — după caz). Vasul se acoperă și se lasă în repaus 20 min, după care infuzia cu semințele de chimen se introduce în aluat în timpul frămîntării.

Modelarea aluatului, care în prealabil se împarte în bucăți corespunzătoare pîinii de 0,750 sau 0,500 kg, se execută conștiincios, cu mare grijă dîndu-se o mare atenție încheieturii. În cazul cînd făina utilizată este de slabă calitate, bucățile modelate se așază la dospirea finală pe panacoade „cu pînza trasă", spre a se menține forma produsului, deoarece aluatul are tendința de a se lăți repede.

După dospire, bucățile de aluat se spoiesc, se înțeapă în 2—3 locuri și se introduc în cuptor, așezîndu-se mai distanțat decît în cazul celor din făină de grîu, spre a se înlesni coacerea și a se evita lipirea bucăților, fapt care ar provoca crăpături laterale pe toată lungimea pîinii. Coacerea se realizează în cuptor cu temperatură mai ridicată (iute), avînd grijă ca după 10—15 min aburul să fie evacuat, continuîndu-se coacerea în mediu uscat (cu lanțul tras), deoarece în caz contrar suprafața aluatului umezindu-se accentuat, nu rezistă dilatării gazelor și crapă în mai multe direcții.

Momentul final al coacerii trebuie stabilit după toate criteriile cunoscute în acest scop și nu numai după culoarea cojii, deoarece aceasta poate duce în eroare ușor, pîinea de secară căpătînd o culoare mai rumenă decît cea de grîu.

Pentru fabricarea pîinii cu 25% făină de secară se aplică un proces tehnologic care nu diferă față de cel al fabricării pîinii de grîu. Făina de secară se adaugă la prepararea maielei. O atenție deosebită trebuie acordată fermentării și modelării aluatului, acestea controlîndu-se îndeaproape.

2. Fabricarea pîinii cu făină provenită din grîu nou nematurizat

Prelucrarea unei făini cu defecte, rezultată din grîu nematurizat, se impune cîteodată în lunile iulie-octombrie, la apariția noii recolte.

În acest caz, la fabricarea pîinii trebuie să se aplice un regim tehnologic special, deoarece altfel pîinea prezintă următoarele defecte : forma este plată, coaja cu crăpături și culoare brună închisă, iar miezul dens, cleios, umed și lipicios la pipăire, dînd aspect de crud, deși umiditatea nu este mai mare decît în cazul pîinii fabricate din făină normală.

Aceste fenomene se datoresc atît enzimei alfa-amilaza, care se găsește în cantitate mai mare în boabele de grîu nematurizat, cît și calității slabe a glutenului, întrucît componenții lui (gliadina și glutenina) nu sînt suficient formați. Alfa-amilaza solubilizează amidonul formînd un procent mare de dextrine. Crescînd cantitatea de dextrine în dauna amidonului și, pentru că acestea au caracter lipicios, iar la coacere nu absorb apa din aluat și n-o leagă coloidal, lăsînd-o liberă, miezul pîinii după coacere rămîne lipicios și cu aspect umed.

Pentru evitarea deficiențelor arătate trebuie ca în procesul tehnologic să se aplice un regim special care constă în următoarele :

a) Mărirea acidității maielei cu 1—2 grade, peste normal, ceea ce duce la scăderea activității enzimei alfa-amilaza. Aceasta se poate realiza prin :

— mărirea cantității de maia și a celei de baș și conducerea fermentării la cald ;

— creșterea consistenței maielei și a aluatului, pentru acumularea unor cantități mai mari de acizi ;

— prepararea prospăturii la fiecare cuvă de maia ;

— prepararea aluatului cu drojdie lichidă.

b) Creșterea procentului de sare cu circa 0,5% (față de făină) peste cel folosit normal, pentru a îmbunătăți rezistența glutenului și deci elasticitatea aluatului.

c) Reducerea timpului de dospire finală aproape la jumătate, pentru a nu se degrada prea accentuat componenții făinii și a nu se lăți produsele.

d) Coacerea pîinii de format mic, numai pe vatră.

Ca o măsură principală, în cazul fabricării pîinii din astfel de făină este efectuarea, pe cît posibil, a unor amestecuri în procent cît mai mare cu făinuri normale, de bună calitate sau utilizarea unor făinuri de bună calitate la prepararea maielei.

Pentru siguranța obținerii unor produse corespunzătoare, modul de desfășurare a procesului tehnologic de fabricație trebuie urmărit cu rigurozitate, aplicîndu-se întocmai indicațiile date. De asemenea este obligatoriu a se efectua probe de coacere pentru determinarea modului de comportare al făinii în fabricație și în special felul în care evoluează fermentația.

În cazul cînd nu s-a aplicat regimul tehnologic special, aluatul prezintă o serie de caracteristici, care duc la obținerea produselor de calitate inferioară. Astfel, aluatul nu se leagă bine spre a forma o masă ce se opune la întindere, nu se întinde (se rupe), este umed și lipicios la pipăit, nu-și menține forma, lățindu-se (după modelare, în timpul dospirii finale).

3. Fabricarea pîinii din făină provenită din grîu cu defecte

Sînt unele cazuri cînd grîul prezintă o serie de defecte, printre care conţinut mărit de boabe încolţite sau procent ridicat de boabe atacate de ploşniţa grîului.

Pentru astfel de cazuri, întrucît efectele nefavorabile asupra calităţii făinii, aluatului şi în final a pîinii le cauzează activitatea exagerată a alfa-amilazei şi a enzimelor proteolitice dintr-o astfel de făină, se iau toate măsurile pentru limitarea activităţii acestor enzime.

Mărirea acidităţii aluatului prin metodele indicate în cazul utilizării făinii de grîu nou, precum şi coacerea pîinii de greutate mică, reprezintă principalele căi de obţinere a pîinii de calitate corespunzătoare.

Pentru cazul degradării provocată de ploşniţa grîului, care se datoreşte în exclusivitate activităţii proteolitice, dau rezultate şi folosirea unor amelioratori chimici printre care acidul ascorbic (vitamina C) şi acidul lactic.

În mod normal, grînele cu un conţinut mai mare de boabe încolţite sau degradate de ploşniţă nu se macină pentru folosirea în panificaţie, sau la nevoie se supun în prealabil unui riguros tratament termic.

H. FABRICAREA PRODUSELOR SPECIALE DE FRANZELĂRIE

Dintre produsele speciale de franzelărie care se realizează în unităţile de panificaţie, cele mai principale sînt cozonacii, checurile şi, în ultima vreme, grisinele.

1. Fabricarea cozonacului

Se realizează mai multe sortimente de cozonaci, cum ar fi, cozonac simplu, ardelenesc, cu stafide, cu mac etc., la fabricarea cărora se aplică procesul tehnologic şi reţeta de bază a principalului sortiment, cozonacul simplu. Cozonacul simplu se obţine din făină, apă, drojdie, sare, zahăr, grăsimi (ulei, margarină), lapte, ouă şi arome, la alte sortimente adăugîndu-se stafide, rahat, sau umplutură de mac ori nuci.

Prepararea aluatului se face prin metoda indirectă, maiaua formîndu-se din făină, apă, drojdie şi o anumită cantitate de lapte.

Apa şi laptele se încălzesc în prealabil astfel încît maiaua să rezulte cu temperatura de circa 36 °C. Frămîntarea durează 5—7 min, în funcţie de calitatea făinii şi de tipul malaxorului.

După fermentarea timp de aproximativ 2 ore, cînd aciditatea este de 3—4 grade, iar la apăsarea uşoară suprafaţa se lasă puţin în jos şi apoi revine încet înapoi, maiaua se consideră maturizată şi se trece la prepararea aluatului.

În prealabil se amestecă în cuva maşinii de bătut, margarina cu zahărul, apoi se adaugă ouăle amestecate cu sarea şi aromele continuîndu-se baterea, după care se introduce restul cantităţii de lapte, amestecîndu-se totul bine. Temperatura acestei compoziţii trebuie să fie de 36—38 °C, ceea ce se reglează prin încălzirea laptelui. Astfel pregătit, acest amestec se adaugă la maia şi se frămîntă în malaxor împreună cu restul de făină şi o cantitate redusă de apă, timp de 2—3 min, după care se adaugă uleiul, continuîndu-se frămîntarea încă 8—12 min, pînă rezultă un aluat omogen.

Aluatul frămîntat, a cărui temperatură este de aprox. 37 °C, se trece la fermentare, într-un spaţiu a cărei temperatură trebuie să fie de 32—33 °C, iar umiditatea relativă a aerului de 75—80%. După circa 45 min aluatul se refrămîntă şi supune în continuare fermentării timp de încă 15—30 min, în funcţie de calitatea făinii, pînă ce se afînează bine şi aciditatea ajunge la 2,5—3,5 grade.

În continuare aluatul se trece la prelucrare, împărţindu-se în bucăţi de greutate corespunzătoare (exemplu 1,070 kg pentru cozonacul de 1 kg bucata), care se modelează rotund şi după o fermentare intermediară de 2—3 min se împarte fiecare în cîte trei bucăţi, se alungesc sub formă de fitile şi se împletesc, iar apoi se introduc în formele de copt. La toate operaţiile de prelucrare, pentru ca aluatul să nu se lipească de mîini sau masa de lucru se foloseşte ulei, iar formele de copt se ung, se căptuşesc pe fund cu hîrtie pergaminată şi se presară pe pereţii laterali cu zahăr tos.

Formele cu aluat se aşază la dospirea finală timp de 40—50 min, sfîrşitul acesteia apreciindu-se pe cale organoleptică şi prin determinarea acidităţii (care trebuie să fie de 3—4 grade). După dospire cozonacii se ung cu soluţie de ouă şi se presară pe deasupra cu zahăr tos.

Coacerea se face timp de 45—50 min, la temperatura de 200—220 °C. Se recomandă ca timp de 15—20 min coacerea să aibă loc în atmosferă fără abur, iar temperatura cuptorului să fie la sfîrşitul coacerii mai redusă cu circa 20 °C decît cea iniţială. Trebuie avut grijă ca temperatura cuptorului să nu depăşească 220 °C, iar temperatura bolţii să nu difere prea mult de a vetrei, deoarece

altfel fitilele de aluat se desfac prea tare și cozonacul capătă aspect necorespunzător ; același defect rezultă și cînd dospirea finală este insuficientă sau depășită.

După coacere cozonacii se scot din tăvi și se lasă pentru răcire timp de minimum o oră, se ambalează, după care sînt așezați în lădițe pentru transport.

De curînd se fabrică și în țara noastră un sortiment de cozonaci foarte fini, cu fructe, denumit panetone (produs cu specific italienesc).

La fabricarea *panetonelor* se aplică o rețetă foarte bogată în ouă, grăsimi (unt sau margarină), stafide și fructe confiate.

Procesul tehnologic prevede obținerea aluatului pornind de la o maia inițială (cuib) și două—trei maiele intermediare, care au consistența ridicată și sînt supuse fermentației lente, timp îndelungat, la temperatură redusă. Din ultima maia, se prepară faza întîi de aluat, cu temperatura de aproximativ 24 °C, utilizîndu-se pe lîngă făină, o parte din zahăr, unt și apă ; frămîntarea durează aproximativ 45 min. După o fermentație de 10—12 h se trece la prepararea aluatului final, adăugînd toate materiile prevăzute în rețetă (stafidele și fructele confiate se introduc cu 15—20 min înainte de terminarea frămîntării). Durata frămîntării este de 50—60 min, iar temperatura aluatului 27—29 °C. Urmează fermentația timp de 30—45 min, după care aluatul este divizat, premodelat și predospit 10—15 min, apoi modelat rotund și așezat în forme cilindrice (pirotine) confecționate din hîrtie specială, în care se efectuează dospirea finală și coacerea. Dospirea are loc timp de 6—10 h la temperatura de 30—35 °C și 90—95% umiditate relativă a aerului.

Coacerea aluatului se face în cuptor tunel, la 200—215 °C timp de 20—40 min, după care urmează răcirea lentă a produselor, timp de 12—24 h, panetonele fiind transportate în poziție suspendată, cu ajutorul unui conveier.

Depozitarea se face pe rastele, la temperatură scăzută, în încăperi prevăzute cu aer condiționat, după care panetonele se ambalează în pungi speciale de polietilenă.

Pentru realizarea panetonelor se utilizează o linie de fabricație specializată.

2. Fabricarea checurilor

Checurile sînt produse la a căror fabricare se utilizează în principal făină, drojdie comprimată, zahăr, ouă, lapte, grăsime și fructe confiate, stafide sau rahat. Rețeta tipică pentru astfel de produse cuprinde 20—60 kg zahăr, 25—30 kg ouă și 25—30 kg fructe raportat

la 100 kg făină. Dintre sortimentele mai importante amintim checul cu fructe şi checul cu rahat.

Procesul tehnologic pentru fabricarea checurilor este relativ simplu şi în ţara noastră se realizează cu ajutorul utilajelor şi instalaţiilor folosite la obţinerea produselor de franzelărie. Unele fabrici sînt dotate cu secţii distincte pentru checuri, fără însă ca acestea să dispună de linii specializate pentru checuri.

Aluatul preparat este de consistenţă redusă (moale) şi se frămîntă cu ajutorul bătătoarelor similare cu cele utilizate la obţinerea cremelor sau cu malaxoare mici. În cazul cînd aluatul conţine cantităţi mari de ouă şi zahăr, se face mai întîi înspumarea ouălor cu zahăr, după care se adaugă celelalte componente prevăzute în reţetă.

După frămîntare, aluatul este divizat în porţii şi turnat în tăvi de diferite forme (prismatice, rotunde etc.) pentru coacere. Se face apoi o fermentare de 20—30 min la 32—36 °C şi umiditate relativă a aerului de peste 75%, după care tăvile se introduc în cuptor pentru coacere timp de 10—30 min la temperatura de 180—250 °C.

Checurile coapte se supun răcirii în mod asemănător produselor de panificaţie, după care se ambalează în hîrtie pergaminată şi se păstrează în depozite curate şi bine aerisite, pînă la livrare.

3. Fabricarea grisinelor

Grisinele reprezintă produse sub forma de batoane subţiri (beţe) în a căror compoziţie intră făină, drojdie comprimată, grăsimi, extract de malţ, lapte, sare şi la unele sortimente chimen, susan şi alte condimente. Datorită umidităţii scăzute pe care o au (sub 5%), grisinele se pot conserva timp îndelungat (pînă la un an). La fabricarea grisinelor se utilizează făină de foarte bună calitate avînd gluten peste 28% şi capacitatea mare de hidratare.

Desfăşurarea procesului tehnologic cuprinde următoarele faze principale : prepararea aluatului, prelucrarea şi modelarea, dospirea finală, coacerea, răcirea şi ambalarea produselor. Pentru fabricarea grisinelor se folosesc linii specializate cu funcţionare în flux continuu. Astfel de linii sînt montate în cadrul unor fabrici mari de pîine.

a. **Prepararea aluatului** se realizează similar cu cea a aluatului pentru pîine, însă prin procedeul direct, utilizînd la frămîntare fie malaxoare discontinue, fie malaxoare cu funcţionare continuă. Pentru formarea aluatului se dozează în mod corespunzător materiile componente prevăzute în reţetă şi se frămîntă 15—20 min, în funcţie de tipul malaxorului, obţinîndu-se aluat de consistenţă ridicată (similar cu cel pentru covrigi). În cazul malaxorului cu funcţionare

continuă, frămîntarea este foarte energică şi se realizează în timp scurt, durînd 3—5 min.

Aluatul frămîntat este supus unei fermentări de 15—20 min, după care este trecut la prelucrare.

b. **Prelucrarea şi modelarea aluatului** se face prin laminarea lui succesivă în instalaţii cu funcţionare continuă, foaia obţinută fiind totodată împăturită, astfel că se obţine un aluat format din mai multe straturi. Banda de aluat este apoi trecută la operaţia de modelare sub formă de fire. În acest scop se folosesc doi cilindri prevăzuţi cu canale, avînd dimensiunile corespunzătoare diametrului firelor de aluat. Firele astfel formate sînt preluate de un dispozitiv de ghidare care le îndepărtează unele de altele. Un cuţit rotativ taie firele la lungimea dorită, care apoi sînt aşezate în mod automat pe tăvile de copt, acestea din urmă fiind transportate la dospitorul final.

c. **Dospirea finală** se realizează în instalaţii continue cu leagăne pe care se aşază tăvile, similare în principiu cu cele utilizate pentru liniile de fabricare a pîinii. Temperatura în camera dospitorului trebuie să fie de 36—38 °C, iar umiditatea relativă a aerului 75—80%. Durata dospirii variază între 45—60 min şi se reglează astfel încît creşterea în volum a grisinelor prin dospire şi coacere să reprezinte o dublare a diametrului firului de aluat.

d. **Coacerea aluatului de grisine** se face în cuptorul tunel cu mai multe zone termice. În cazul cuptorului cu două zone, temperatura în prima zonă trebuie să fie de 250—260 °C şi în a doua 210—220 °C, iar în cazul celui cu trei zone temperatura trebuie să fie aproximativ 260 °C, 230 °C şi respectiv 210 °C. Coacerea durează 8—10 min pentru firele avînd diametrul de circa 4 mm şi 10—13 min pentru cele cu diametrul de circa 5 mm. La începutul coacerii se introduce în cuptor abur pentru umezire.

e. **Răcirea grisinelor** după coacere se face chiar pe tăvile pe care s-au copt. În acest scop fie că tăvile sînt transportate pe un conveier în sala de fabricaţie, fie că sînt introduse într-un tunel de răcire amplasat deasupra cuptorului. Grisinele răcite pînă la aproximativ 40 °C sînt descărcate de pe tăvi şi sînt trecute la ambalat, iar tăvile goale circulă în continuare înspre punctul de încărcare.

Grisinele se ambalează în cutii de carton anvelopate cu celofan termosudabil sau în pungi din hîrtie pergaminată. Pentru ambalare se folosesc maşini care execută şi operaţiile de formare a cutiilor de carton şi anveloparea lor. Preambalatele se introduc în lăzi de transport şi se depozitează în încăperi curate şi bine aerisite.

Linia în flux continuu, tipică pentru producerea grisinelor, care se utilizează în fabricile noastre, este prezentată **în fig. 68**.

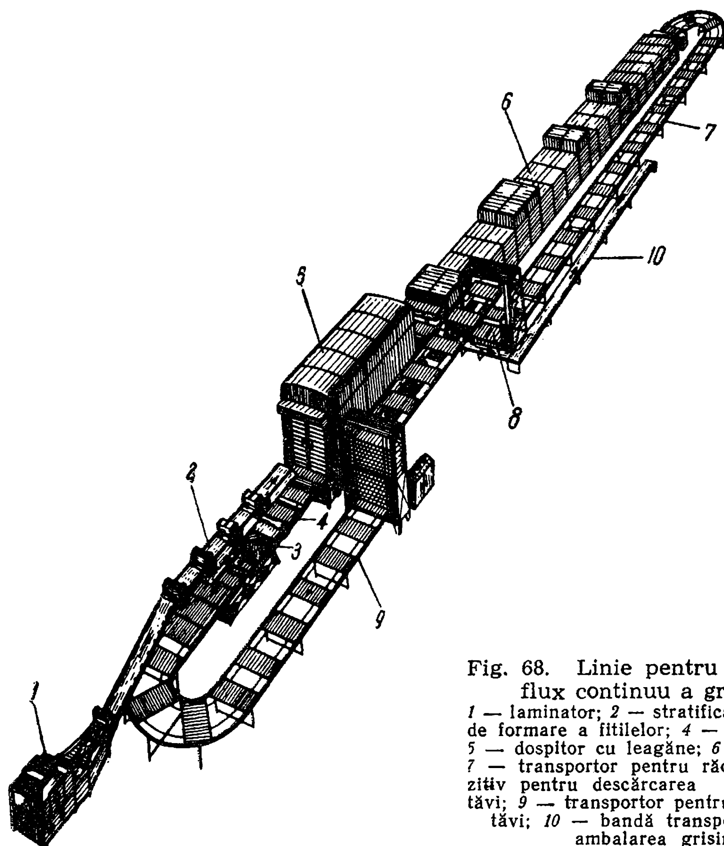


Fig. 68. Linie pentru fabricarea în flux continuu a grisinelor : *1* — laminator; *2* — stratificator; *3* — mașină de formare a fitilelor; *4* — transportor-lanț; *5* — dospitor cu leagăne; *6* — cuptor tunel; *7* — transportor pentru răcire; *8* — dispozitiv pentru descărcarea grisinelor de pe tăvi; *9* — transportor pentru alimentarea cu tăvi; *10* — bandă transportoare pentru ambalarea grisinelor.

I. FABRICAREA PRODUSELOR DIETICE

Grupa produselor dietetice cuprinde o gamă de sortimente încă insuficient dezvoltată, care nu acoperă toate cerințele categoriilor de consumatori cu regim de cruțare. Ca principale produse dietetice se fabrică : pîinea graham, pîinea acloridă (fără sare), pîinea și franzeluțele cu calciu, glucoză, miere și lapte, pîinea hipoglucidică (cu gluten), pesmetul dietetic și pesmentul tip Zwiebäck (de două ori copt).

Materiile prime și auxiliare utilizate la fabricarea acestor sortimente sînt : făina sau șrotul de grîu (în cazul pîinii graham), gluconatul de calciu, glutenul umed proaspăt, apa, drojdia și adaosuri

de îmbogăţire (lapte, miere, glucoză, zahăr, unt, extract de malţ etc.).

Procese tehnologice mai diferenţiate faţă de produsele obişnuite se aplică în cazul pîinii hipoglucidice şi pesmentului tip Zwiebäck.

La fabricarea pîinii hipoglucidice, prepararea aluatului se face prin metoda directă, glutenul umed (în cantitate de 65 kg/100 kg produs) adăugîndu-se după ce în prealabil a fost lichefiat prin încălzire la 40—50 °C. Divizarea aluatului se face în bucăţi mici (circa 270 g), corespunzătoare produsului de 200 g, iar coacerea are loc în tăvi, la temperatura de 180—200 °C.

După răcire pîinea se ambalează în hîrtie pergaminată sau pungi din material plastic.

Pîinea hipoglucidică are conţinut redus de glucide (max. 22%) şi ridicat de substanţe proteice (min. 30%), fiind indicată în alimentaţia diabeticilor. Pentru ca pîinea să aibă gust bun, la prepararea aluatului se adaugă tărîţe de grîu, unt şi infuzie de chimen.

Produsul Zwiebäck se obţine atît sub forma de feliuţe, provenite prin tăierea unor batoane de aluat coapte, care apoi se usucă (prăjesc) timp de 20—30 min în cuptor la 120—150 °C, cît şi granulară, prin măcinarea feliuţelor. Pesmetul nemăcinat poate fi consumat de copii peste 10—12 luni cît şi de adulţi, iar cel măcinat, adăugat în proporţie de 5—20% în lapte zaharat sau în pireu de mere, se poate administra copiilor între 7—12 luni. Produsul se ambalează în pungi şi cutii din carton, în porţii de 250 g.

J. FABRICAREA COVRIGILOR

Pe lîngă pîine şi produse de franzelărie, în unităţile de panificaţie se fabrică şi covrigi. La fabricarea covrigilor se utilizează materiile prime şi auxiliare ca şi în cazul produselor de franzelărie. Procesul tehnologic este însă întrucîtva diferit de al acestora.

Deoarece o parte din fazele tehnologice pentru obţinerea covrigilor se execută asemănător celor descrise anterior la fabricarea pîinii, în continuare se va insista asupra fazelor care necesită condiţii aparte.

Aluatul pentru covrigi se prepară foarte legat, respectiv la 100 kg făină se adaugă 30—40 l apă. Consistenţa mare pe care o are aluatul obligă ca pentru omogenizarea materiilor prime să se execute frămîntarea cu ajutorul unui malaxor pentru aluat tare.

Frămîntarea aluatului pentru covrigi se realizează cu un malaxor cu funcţionare discontinuă, avînd cuvă fixă. Malaxorul (fig. 69) este format din cuva *1*, braţul de frămîntare *2*, cadrul maşinii şi

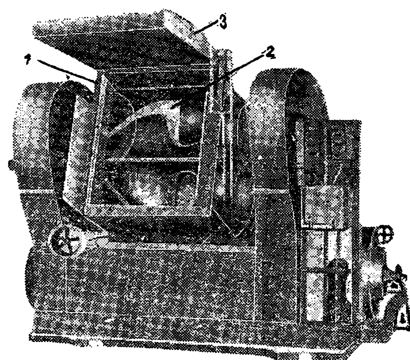


Fig. 69. Malaxor pentru covrigi.

mecanismul de acționare. Cuva are formă de covată și ea se acoperă cu capacul *3*. Brațele de frămîntare pot avea diferite forme (a literei Z, a unui ax cu palete etc.) și sînt montate orizontal.

Frămîntarea se face prin rotirea brațului în interiorul cuvei. În cazul în care sînt două brațe de frămîntare ele se rotesc în sens contrar, cu aceeași viteză. Golirea aluatului din cuvă se face prin rotirea ei cu 90° în jurul axului brațelor de frămîntare, cu ajutorul unui mecanism special de răsturnare. Durata frămîntării variază între 15 și 30 min, în funcție de calitatea făinii. Prelungirea duratei de frămîntare degradează brusc calitățile aluatului (aluatul se arde).

Acest tip de frămîntător are o construcție robustă și necesită o putere mare pentru acționarea brațelor de frămîntare.

Fermentarea aluatului are loc în cuve mobile, care se acoperă cu pînze curate, la temperatura de 16—20 °C și durează 60—90 min. Aluatul bine fermentat este neted, se întinde în fibre paralele, este elastic, nelipicios, în masă apar pori și are miros plăcut de alcool. Structura lui în ruptură este poroasă, uniformă și cu aspect uscat. Aciditatea trebuie să fie de circa 2 grade. Aluatul nefermentat este dens și se rupe greu.

Prelucrarea aluatului fermentat cuprinde operațiile : divizarea în bucăți, modelarea fitilelor de aluat, formarea covrigilor, dospirea finală și opărirea.

Aceste operații se pot executa manual sau cu ajutorul mașinilor de construcție specială.

Modelarea covrigilor se face în următoarele formate :

— covrigi rotunzi, care au forma unui inel cu secțiunea rotundă ;
— covrigi rotunzi, formați din 2—3 fitile de aluat împletite și apoi împreunate sub formă de inel ;
— covrigi în formă aproximativă de 8 (așa-ziși covrigi de Brașov).

Pentru divizarea și modelarea manuală a aluatului el este adus pe masa de prelucrare unde se modelează prin alungire sub forma unui sul. În funcție de sortimentul respectiv și de greutatea covrigului, se dă sulului (fitilului) de aluat o anumită grosime, cît mai uniformă, și apoi se taie în bucăți de lungime corespunzătoare, astfel încît prin coacere și răcire să se obțină produse de greutate prescrisă.

Divizarea și modelarea manuală prezintă dezavantajele că necesită personal cu multă experiență în producție, produsele nu sînt suficient de uniforme în ceea ce privește greutatea și aspectul exterior etc.

În unitățile cu producție mare se utilizează mașina sistem V. V. Komarov și V. A. Kolesnikov, pentru divizarea și modelarea aluatului pentru covrigii rotunzi. Mașina are următoarele părți principale :
— mecanismul de alimentare cu aluat compus din doi tăvălugi care deplasează aluatul cu viteză constantă și în strat uniform ;
— capul de formare care divizează bucățile de aluat la greutatea stabilită și le modelează sub formă inelară ;
— transportorul cu bandă pentru evacuarea covrigilor modelați ;
— sistemul de acționare.

Pentru divizare și modelare, aluatul din pîlnia de alimentare este împins în camerele pentru semifabricate, din care, prin îndepărtarea capului de formare, aluatul iese sub formă de inel. După ieșirea cantității dorite de aluat, capul de formare astupă ieșirea.

În continuare aluatul este rostogolit pe un cilindru, se modelează, apoi se evacuează din mașină cu ajutorul benzii rulante.

Mașina este prevăzută cu posibilitatea de reglare a sortimentului fabricat (dimensiuni și greutate), modelînd covrigi de 10—100 g. Capacitatea de producție este de 60—200 kg/oră.

Covrigii modelați se așază pe planșete pentru dospirea finală, care este indicat să se facă la temperatura camerei de 32—36 °C, timp de 2—4 min, în funcție de calitatea și consistența aluatului, de adaosurile pe care le conține (zahăr, ulei etc.) și de temperatura camerei.

După dospirea finală semifabricatele de covrigi sînt trecute la operația de opărire, care se face în scopul formării unui strat sub-

ţire de amidon gelificat la suprafaţa lor, strat care, în timpul coacerii, trece în dextrine şi apoi în zahăr, dînd o culoare frumoasă şi un luciu plăcut produsului finit.

Opărirea covrigilor se face în vase cu apă caldă la care se adaugă zahăr sau glucoză, care îmbibîndu-se puţin în aluat, contribuie la formarea culorii produsului.

În momentul introducerii covrigilor modelaţi în vasul pentru opărire, ei cad la fund. Datorită creşterii temperaturii bucăţii de aluat se intensifică fermentaţia, aluatul îşi măreşte volumul şi se uşurează. Momentul cînd covrigii încep să plutească la suprafaţa soluţiei din vas corespunde finalului opăririi.

Introducerea şi scoaterea covrigilor din vasul pentru opărire se pot face manual sau mecanic.

În primul caz semifabricatele de covrigi se introduc în vas prin înclinarea planşetei şi alunecarea lor în vasul cu soluţie, iar scoaterea se face cu o paletă cu sită. În cel de-al doilea caz, de la dospirea finală semifabricatele sînt transportate cu o bandă rulantă confecţionată din plasă metalică, pînă în vasul de opărire. Evacuarea covrigilor opăriţi se face cu o bandă care culege covrigii ce plutesc deasupra apei. Durata opăririi este de 2—3 min.

După opărire, unii covrigi se presară cu mac şi sare, susan sau chiar cu germeni de porumb prăjiţi.

Coacerea covrigilor se execută în două etape : în prima covrigii se coc pe o parte, iar după circa 2—3 min, timp în care s-a format coaja, sînt întorşi pe partea opusă, pentru a se coace complet şi uniform. Coacerea se face la temperatura de 180—250 °C, timp de 10—20 min.

Pentru coacerea covrigilor se întrebuinţează cuptoare cu vatră fixă şi cuptoare cu funcţionare continuă (cu leagăne sau cu bandă). În unităţile noastre se folosesc mai ales cuptoare de cărămidă, cu vatră fixă. Cuptoarele pentru covrigi au întrucîtva construcţia modificată faţă de cele pentru pîine, prin lărgirea uşii de deservire şi prin încălzirea cu un arzător montat în partea laterală a camerei de coacere, pe toată lungimea ei. La introducerea în cuptor, covrigii se aşază cu o lopată lungă în apropierea injectorului. După circa 2 min de coacere se face deplasarea lor de la punctul unde se încarcă, spre partea opusă, urmărindu-se în acelaşi timp schimbarea covrigilor din faţă în fund şi a celor din fund în faţă, pentru a se coace cît mai uniform.

În cazul folosirii cuptoarelor cu funcţionare continuă, operaţiile de deservire a cuptorului sînt mecanizate. Astfel, în cazul coacerii în cuptoare cu bandă rulantă, operaţia de încărcare se face cu o bandă transportoare care culege covrigii ce plutesc în vasul pentru opărire

şi îi transportă pe vatra-bandă a cuptorului. După ce s-au copt, covrigii sînt evacuaţi din cuptor prin rostogolirea lor de pe tamburul de capăt, dotat cu un cuţit pentru desprinderea covrigilor care eventual s-au lipit de bandă.

După coacere, covrigii sînt trecuţi la operaţiile de *sortare, ambalare şi depozitare*, în vederea expedierii.

Sortarea covrigilor se face pentru a se separa produsele neuniforme în ce priveşte coacerea (insuficient sau exagerat coapte) sau cu aspect necorespunzător (deformate, cu crăpături, lipituri etc.).

Pentru depozitare şi transport, covrigii fie că se înşiră pe sfoară ori pe sîrmă (cîte 100 bucăţi în cazul celor sub 50 g bucata şi cîte 50 bucăţi în cazul celor de 50 g bucata şi peste), fie că se aşază în lăzi din şipci de lemn sau coşuri de nuiele curate. Covrigii de greutate mică (sub 10 g), cum sînt de exemplu cei vanilinaţi, se preambalează în pungi de hîrtie pergaminată.

În ţara noastră înşirarea covrigilor se face manual. În alte ţări s-au realizat maşini pentru înşirarea mecanică a covrigilor pe sfoară, la care munca lucrătorilor se rezumă la scoaterea şirurilor de covrigi din maşină.

Pentru depozitarea produselor se folosesc încăperi uscate, curate, ferite de umezeală, de miros străin, dezinfectate şi deratizate, cu o temperatură a mediului de circa 18 °C. Şirurile de covrigi se atîrnă pe beţele unor stelaje speciale, iar lăzile sau coşurile se aşază pe stelaje, astfel încît să se permită aerisirea lor suficientă.

Sticsurile reprezintă un produs a cărui fabricaţie a început recent în ţara noastră. Produsele au forma de beţişoare subţiri şi sînt oarecum similare cu covrigii, avînd un proces tehnologic apropiat. Fabricarea sticsurilor se realizează în flux continuu, pe linii mecanizate. Unele instalaţii de acest gen permit şi fabricarea covrigilor, a căror modelare se face prin ştanţarea dintr-o foaie de aluat, cu ajutorul unui tambur avînd alveole care dau covrigilor forma de opt.

Sticsurile se obţin din făină albă de grîu, drojdie, untură, ouă, bicarbonat, sare pentru presărat şi apă. Aluatul se prepară prin procedeul direct, în care scop se introduce mai întîi în cuva malaxorului făina împreună cu untura de porc apoi suspensia de drojdie cu ouăle şi se frămîntă 10—12 min, după care se adaugă bicarbonatul de sodiu dizolvat în circa 200 ml apă şi se continuă frămîntarea pînă la 15 min.

Aluatul frămîntat se scoate din cuva malaxorului, se aşază pe o masă de lucru şi se acoperă cu o pînză curată, menţinîndu-se la fermentaţie timp de 1 h şi 30 min. Caracteristicile aluatului sînt, temperatura 28—30 °C şi aciditatea 1,4—1,6 grade.

După fermentație aluatul se trece la prelucrare, fiind transformat în fire cu diametrul de 3,5—4 mm, prin laminare sau presare (extrudere). Firele obținute sînt transportate cu ajutorul unei benzi de textile la o bandă din plasă rară de sîrmă, care trece printr-o baie cu soluție de hidroxid de sodiu sau bicarbonat de sodiu (concentrație 1,5%) la temperatura de peste 80 °C. Durata trecerii prin baie este de 15—20 s, după care fitilele se deplasează pe sub un dispozitiv de presărare cu sare (este preferabil ca sarea să fie de granulație mare), iar apoi sînt tăiate cu ajutorul unui cuțit rotativ la lungimea de circa 120 mm.

Coacerea se realizează într-un cuptor cu bandă, timp de 6—8 min, la temperatura de 200—235 °C.

La ieșirea din cuptor sticsurile sînt preluate de un transportor continuu care alimentează mașina de ambalat în plicuri de celofan lipit prin termosudare.

Unii specialiști consideră că după coacere sticsurile ar trebui uscate cîteva ore, la temperatura de aproximativ 120 °C, timp de 40—90 min, pentru a se frăgezi. De asemenea, pentru obținerea unor produse de bună calitate se recomandă folosirea aluatului fermentat, preparat prin metoda indirectă, la maia utilizînd făina cu 10—11% proteine, iar la aluat făina cu 8,7—9,5% proteine ; maiaua fermentează 8—12 h, iar aluatul 2—4 h.

K. AMBALAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

În prezent, liniile moderne pentru fabricarea produselor de panificație cuprind și ambalarea, operație în urma căreia produsele capătă protecție contra agenților fizico-chimici, cum și împotriva șocurilor mecanice și solicitărilor ce le pot degrada în timpul depozitării, transportului și manipulării. Totodată ambalajul servește la popularizarea produsului, a compoziției, utilității și la îmbunătățirea esențială a stării de igienă.

Pentru ambalare se folosesc diferite metode, printre care, mai frecvente, ambalarea prin învelire și ambalarea în pungi, plicuri sau cutii.

Ambalarea manuală necesită un mare volum de muncă, iar ambalarea mecanizată, mașini speciale, dintre care mai principale sînt următoarele :

Mașina de ambalat prin învelire (fig. 70), care este formată din banda transportoare *1* ce alimentează cu produsele supuse ambalării dispozitivul de dozare *2*. De pe rola *3* materialul de ambalare este tras de dispozitivul cu valțuri *4*, care funcționează în mod sacadat și

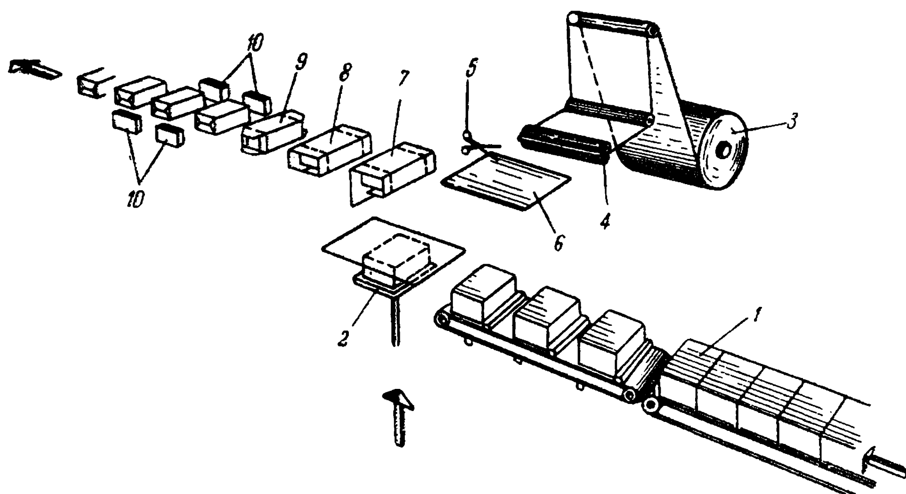


Fig. 70. Schema de funcționare a mașinii de ambalat prin învelire.

corelat cu ciclul de ambalare, fiind apoi decupat cu ajutorul cuțitului 5, în bucăți cu lungimea necesară 6. Cu ajutorul unor lamele, materialul este înfășurat peste produs mai întîi pe lungime (pozițiile 7 și 8), iar apoi împăturit la capete (poziția 9). În final, dispozitivul *10* termosudează capetele împăturite. Prin învelire se ambalează pîinea

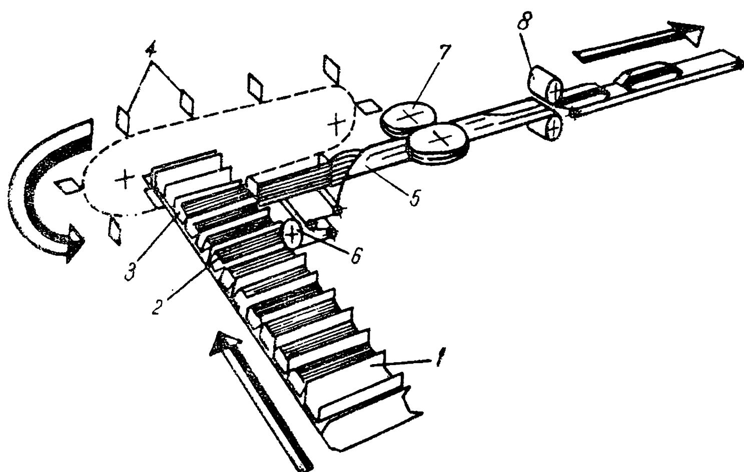


Fig. 71. Schema mașinii de ambalat în plicuri a produselor sub formă de bețe (grisine, sticsuri).

coaptă în forme, cozonacul și checul, fie ca atare, fie după ce în prealabil au fost tăiate în felii.

Mașina de ambalat în pungi sau plicuri (fig. 71), servește pentru produsele de greutate mică, cum ar fi chiflele, dar mai ales a produselor sub formă de bețe, ca grisine și sticsuri. Produsele sub formă de bețe se încarcă manual în alveolele *1* montate pe o bandă de transport *2*, care le deplasează pînă în punctul *3*, în care se oprește un anumit interval spre a se face descărcarea produselor din fiecare alveolă, cu ajutorul transportorului cu lanț de tip redler *4*, care le și conduce pînă sînt introduse în ambalajul *5*, format din hîrtia care se preia din rola *6*. Ambalajul se termosudează pe lungime cu ajutorul rolelor *7*, iar apoi se taie și concomitent termosudează la capete cu dispozitivul *8*, obținîndu-se plicurile în care sînt ambalate produsele.

L. REȚETE PENTRU FABRICAREA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Conducerea corectă a procesului tehnologic se bazează în principal pe respectarea rețetei de fabricație. În rețetă se stabilesc cantitățile de materii prime și auxiliare ce trebuie să intre în componența produsului, fazele de preparare a aluatului (prospătură, maia, aluat) și repartiția cantitativă a materiilor prime și auxiliare pe aceste faze, cum și regimul tehnologic de fabricație (timpul de frămîntare și fermentare, temperatura de fermentare, aciditatea semifabricatelor, timpul de coacere).

În industria de panificație rețetele se stabilesc pentru o șarjă convențională de aluat final, rezultat din 100 kg făină. În cadrul fiecărei secții de producție, rețetele se recalculează în funcție de capacitatea de producție, comanda zilnică, volumul cuvei în care se prepară aluatul, ceea ce determină cantitatea de făină utilizată la o preparație și deci mărimea șarjei de aluat.

Pe baza rezultatelor obținute în cadrul unităților de producție au fost selecționate cele mai bune rețete pentru principalele sortimente de produse de panificație.

Aplicarea acestor rețete în unitățile noastre permite să se obțină produse de cea mai bună calitate, gustoase și cu aspect plăcut.

Rețeta de fabricație stă la baza procesului tehnologic, realizarea unor produse în mod constant de calitate superioară fiind strîns legată de respectarea riguroasă a fiecărei indicații din rețetă și a disciplinei tehnologice. Astfel, proporțiile stabilite între diferitele componente ale aluatului (făină, apă, drojdie, sare etc.) influențează di-

rect asupra calității produsului ce trebuie realizat de lucrătorul brutar în cadrul parametrilor înscriși în rețetă.

Nerespectarea timpilor de lucru datorită neatenției sau subaprecierii importanței acestora constituie, una din principalele cauze ale defectelor și calității slabe a produselor de panificație. Astfel, prelungirea duratei de fermentare duce la creșterea exagerată a acidității, la înrăutățirea calității glutenului, ceea ce are ca efect obținerea unei pîini de slabă calitate, crăpată, cu volum mic, aplatisată, acră și deseori necoaptă. Depășirea limitelor de temperatură a semifabricatelor are aceleași influențe negative asupra calității pîinii.

1. Rețete pentru fabricarea pîinii

Principalele rețete cadru pentru fabricarea pîinii, ținînd seama de sortimentele care se realizează în țara noastră și de metoda de preparare a aluatului (pe cale indirectă), sînt prezentate în tabelele 21—26.

Aceste rețete sînt stabilite pentru făina de calitate medie ce se utilizează în industria noastră, adică pentru făina bună. În cazurile cînd, la fabricarea pîinii se folosesc făinuri de altă calitate decît cea pentru care s-au stabilit aceste rețete, adică făinuri foarte bune ori satisfăcătoare, se vor adapta aceste rețete la situația existentă, avîndu-se în vedere următoarele :

— pentru făina foarte bună se va mări cantitatea de maia și respectiv prospătură ; consistența semifabricatelor se va micșora, iar timpul de fermentare se va mări (în acest mod dospirea aluatului decurge normal) ; se va face refrămîntarea aluatului timp de 1—2 min după 15—20 min de fermentare ;

— pentru făina de calitate satisfăcătoare se va proceda invers ; de asemenea, în acest caz, se poate mări cantitatea de sare și se va lucra numai pe trei faze, prospătura preparîndu-se pentru fiecare șarjă de aluat.

Se recomandă ca în unitățile de panificație să se efectueze neapărat amestecuri de făinuri din loturi cu calități diferite, pentru a se obține făinuri de calitate medie și cît mai constantă, spre a se putea aplica cu succes rețeta care duce la obținerea pîinii de cea mai bună calitate.

În rețete s-a înscris durata coacerii pentru produsele care în mod normal se coc pe fiecare din principalele tipuri de cuptoare folosite în unitățile noastre de panificație („Dampf“, mecanic și de cărămidă).

Prospătura se obține din 10 kg făină, 5 l apă, 100—200 g drojdie și 1 kg baș (cantitate ce corespunde pentru 100 kg făină din rețetă).

Tabelul 21

Reţeta de fabricaţie pentru pîine neagră preparată pe bază de maia consistentă

Materiile prime şi auxiliare şi regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. *Materii*				
Făină neagră tip 1300	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	27	31—33	58—60
Drojdie comprimată	kg	0,6	—	0,6
Sare	kg	—	1,5	1,5
Maia matură (baş)	kg	10	—	10
b. *Regimul tehnologic*				
Temperatura apei	°C	În funcţie de temperatura făinii, semifabricatului şi a sălii de fabricaţie		
Temperatura semifabricatelor :				
— iniţială	°C	28—29	29—30	
— finală	°C	30—31	30—31	
Durata frămîntării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	120—150	30—40	
Aciditatea finală	grade	5,5—6,5	4,5—5,5	
Durata dospirii finale	min	—	25—35	
Temperatura finală a bucăţii de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucăţii de aluat	grade	—	6—6,5	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	30—40 pîinea de 1 kg şi 45—50 pîinea de 2 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	65—70 pîinea de 2 kg		

Tabelul 22

Rețetă de fabricație pentru pîine neagră preparată pe bază de maia fluidă (poliș)

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia fluidă	Aluat	
a. *Materii*				
Făină neagră tip 1 300	kg	40	60	100
Apă (circa)	l	50	8—10	58—60
Drojdie comprimată	kg	0,6	—	0,6
Sare	kg	—	1,5	1,5
b. *Regimul tehnologic*				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	29—30	29—30	
— finală	°C	30—31	31—32	
Durata frămîntării	min	8—10	12—14	
Durata fermentării	min	360—420	25—30	
Aciditatea finală	grade	5—5,5	4,5—5	
Durata dospirii finale	min	—	25—35	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	5—6	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	30—40 pîinea de 1 kg și 45—50 pîinea de 2 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	65—70 pîinea de 2 kg		

Tabelul 23

Rețetă de fabricație pentru pîinea semialbă preparată pe bază de maia consistentă

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. *Materii*				
Făină semialbă tip 780	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	25	30—32	55—57
Drojdie comprimată	kg	0,7	—	0,7
Sare	kg	—	1,5	1,5
Maia matură (baș)	kg	10	—	10
b. *Regimul tehnologic*				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	29—30	29—30	
— finală	°C	31—32	30—31	
Durata frămîntării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	150—180	30—40	
Aciditatea finală	grade	4,5—5,5	4—5	
Durta dospirii finale	min	—	50—60	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	5—5,5	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	25—35 pîinea de 1 kg format lung și 40—45 pîinea de 2 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	45—50 pîinea de 1 kg și 60—65 pîinea de 2 kg		

Tabelul 24

Rețetă de fabricație pentru pîinea albă

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. *Materii*				
Făină albă tip 480	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	30	24—26	54—56
Drojdie comprimată	kg	0,9	—	0,9
Sare	kg	—	1,5	1,5
Maia matură (baș)	kg	5	—	5
b. *Regimul tehnologic*				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	29—30	30—31	
— finală	°C	30—31	31—32	
Durata frămîntării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	150—180	50—60	
Aciditatea finală	grade	2,5—3	2—2,5	
Durata dospirii finale	min	—	40—60	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	2,5—3	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	25—30 franzela de 0,5 kg și 30—35 franzela de 0,75 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	55—60 pîinea de 2 kg		

Notă: În cazul că făina are putere redusă de fermentare (făina tare la foc) se adaugă la prepararea aluatului circa 0,5% extract de malț, față de totalul cantității de făină utilizată.

Tabelul 25

Rețetă de fabricație pentru pîinea albă cu cartofi

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. *Materii*				
Făină albă tip 480	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	20	32	52
Drojdie comprimată	kg	0,9	—	0,9
Sare	kg	—	2	2
Pastă de cartofi	kg	22	—	22
Maia matură (baș)	kg	10	—	10
b. *Regimul tehnologic*				
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație		
Temperatura semifabricatelor :				
— inițială	°C	28—29	30—31	
— finală	°C	30—31	31—32	
Durata frămîntării	min	5—7	8—10	
Durata fermentării	min	150—180	45—50	
Aciditatea finală	grade	3—3,5	2,5—3	
Durata dospirii finale	min	—	20—25	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	3—3,5	
Durata coacerii :				
— în cuptor „Dampf" sau mecanic	min	70—80 pîinea de 2 kg		
— în cuptor de cărămidă	min	90—100 pîinea de 2 kg		

Tabelul 26

Rețeta de fabricație pentru pîinea cu 75% sau 50% făină de secară

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului			Total
		Prospătură	Maia	Aluat	
a. *Materii*					
Făină de secară tip 1200	kg	10	50	15	75
Făină semialbă de grîu tip 780	kg	—	10	15	25
Apă (circa)	l	5	30	25	60
Drojdie comprimată	kg	0,1	0,5	0,3	0,9
Sare	kg	—	—	1,5	1,5
Chimen	kg	—	—	0,15	0,15
Maia matură (baș)	kg	—	15	—	15
b. *Regimul tehnologic*					
Temperatura apei	°C	În funcție de temperatura făinii, semifabricatului și a sălii de fabricație			
Temperatura semifabricatelor:					
— inițială	°C	27—28	30—31	29—30	
— finală	°C	29—30	32—33	30—31	
Durata frămîntării	min	5—6	5—6	8—10	
Durata fermentării	min	240—300	200—230	25—30	
Aciditatea finală	°C	8—8,5	7—7,5	6,5—7	
Durata dospirii finale	min	—	—	35—40	
Temperatura finală a bucății de aluat	°C	—	—	31—32	
Aciditatea finală a bucății de aluat	grade	—	—	7—7,5	
Durata coacerii:					
— în cuptor „Dampf“ sau mecanic	min	30—35 după 10—15 min în mediu uscat			
— în cuptor de cărămidă	min	35—40			

Fermentarea durează 210—240 min ajungîndu-se la aciditatea de 7—8 grade în cazul pîinii negre, 240—270 min şi aciditatea 6—7 g la pîinea semialbă şi 240—300 min cu 3—4 grade aciditate la pîinea albă.

2. Reţete pentru fabricarea produselor de franzelărie

Grupa produselor simple de franzelărie cum sînt : chiflele, cornurile, împletiturile etc., se fabrică pe baza unei reţete cadru, întrucît în compoziţia lor intră aceleaşi materii prime şi auxiliare.

Tot astfel se fabrică şi produsele de franzelărie cu adaos de zahăr şi ulei, iar cele cu adaos şi de alte materiale, aplicînd reţete care au la bază reţetele cadru ale celorlalte două grupe de produse. În producţie aceste reţete se adaptează întrucîtva la diversele produse din cele două grupe, în privinţa consistenţei aluatului. Atunci cînd produsele sînt împletite din mai multe fitile, aluatul se prepară mai consistent, pentru ca produsele să-şi poată menţine forma, iar cînd sînt neîmpletite, aluatul se prepară de consistenţă normală.

Pentru produsele speciale de franzelărie, deoarece fiecare din acestea au compoziţie diferită, se aplică reţete specifice pe produs, cu decsebirea celor care diferă doar ca greutate nominală.

Reţeta de fabricaţie pentru produsele simple de franzelărie se indică în tabelul 27, iar cea pentru produsele cu adaos de zahăr şi ulei în tabelul 28.

Reţetele cantitative pentru fabricarea principalelor produse speciale de franzelărie sînt indicate în tabelul 29.

În ceea ce priveşte metoda de preparare a aluatului şi regimul de fabricaţie al acestor produse, ele diferă în funcţie de sortiment, pentru unele din ele folosindu-se metoda directă, iar pentru altele cea indirectă.

3. Reţete pentru fabricarea produselor dietetice

Principalele produse dietetice se fabrică după reţetele cantitative indicate în tabelul 30. Regimul tehnologic este specific fiecărui produs.

În cazul pesmetului, mai întîi se coace aluatul în tăvi, obţinîndu-se pîine, care apoi se taie sub formă de felii avînd grosimea de 1—1,5 cm. Feliile astfel obţinute se usucă în cuptor, pe tăvi, la temperatura de 180—200 °C, timp de 18—20 min. După răcire, feliile de pesmet se ambalează în hîrtie de celofan, formîndu-se pacheţele a cîte 300 g.

Tabelul 27

Reţeta de fabricaţie pentru produsele simple de franzelărie

Materiile prime şi auxiliare şi regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. *Materii*				
Făină albă tip 480	kg	50	50	100
Apă (circa)	l	30	20—22	50—52
Drojdie comprimată	kg	1,0	—	1,0
Sare	kg	—	1,5	1,5
Extract de malţ	kg	—	0,5—0,9	0,5—0,9
Maia matură (baş)	kg	15	—	15
b. *Regimul tehnologic*				
Temperatura apei	°C	În funcţie de temperatura făinii, semifabricatului şi a sălii de fabricaţie		
Temperatura semifabricatelor :				
— iniţială	°C	28—29	29—30	
— finală	°C	30—31	30—31	
Durata frămîntării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	120—180	20—30	
Aciditatea finală	grade	3—3,5	2,5—3	
Durata dospirii finale	min	—	20—50	
Temperatura finală a bucăţii de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală a bucăţii de aluat	grade	—	3—3,5	
Durata coacerii (în cuptor „Dampf“ sau mecanic)	min	10—25, în funcţie de mărimea şi forma produsului		

Tabelul 28

Reţeta de fabricaţie pentru produsele de franzelărie cu adaos de zahăr şi ulei

Materiile prime şi auxiliare şi regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Fazele de preparare a aluatului		Total
		Maia	Aluat	
a. *Materii*				
Făină albă tip 480	kg	60	40	100
Apă (circa)	l	40	2—5	42—45
Drojdie comprimată	kg	1,2	—	1,2
Sare	kg	—	1,2	1,2
Zahăr (în medie)	kg	—	4,4	4,4
Ulei (în medie)	kg	—	4,4	4,4
Maia matură (baş)	kg	15	—	15
b. *Regimul tehnologic*				
Temperatura apei	°C	În funcţie de temperatura făinii, semifabricatului şi a sălii de fabricaţie		
Temperatura semifabricatelor :				
— iniţială	°C	27—28	29—30	
— finală	°C	29—30	30—31	
Durata frămîntării	min	8—10	10—12	
Durata fermentării	min	120—180	30—40	
Aciditatea finală	grade	2,5—3,5	2—2,5	
Durta dospirii finale	min	—	25—60	
Temperatura finală a bucăţii de aluat	°C	—	31—32	
Aciditatea finală	grade	—	2,5—3	
Durata coacerii (în cuptor „Dampf“ sau mecanic)	min	15—30 în funcţie de mărimea şi forma produsului		

Tabelul 29

Rețetele cantitative de fabricație pentru principalele produse speciale de franzelărie
(calculate la 100 kg făină)

Materiile prime și auxiliare	Unitatea de măsură	Cantități pentru fabricarea produsului			
		Cozonac simplu de brutărie	Panetone	Chec cu rahat	Grisine
Făină albă tip 480	kg	100,0	100,0	100,0	100,0
Drojdie comprimată	kg	7,5	6,3	6,7	6,0
Sare	kg	0,6	0,8	0,6	2,0
Zahăr	kg	26,5	15,0	45,5	3,0
Margarină sau unt	kg	6,0	25,0	9,0	5,0
Lapte	l	19,0	—	44,5	16,0
Apă (circa)	l	19,0	—	—	—
Ouă	bucăți	360,0	500,0	690,0	—
Esențe	l	0,43 etilvanilină, lămîie și rom	0,1 etilvanilină, portocală și lămîie	1,1	—
Extract de malț	kg	—	—	—	1,5
Susan sau mac	kg	—	—	—	—
Chimen	kg	—	—	—	—
Brînză telemea	kg	—	—	—	—
Ulei comestibil	kg	10,0	—	11,0	
Rahat	kg	—	—	55,5	—
Stafide	kg	—	28,0	—	—
Fructe confiate	kg	—	18,0	—	—

Tabelul 30

Rețetele cantitative de fabricație pentru principalele produse dietetice
(calculate la 100 kg făină)

Materiile prime și auxiliare	Unitatea de măsură	Cantități pentru fabricarea produsului									
		Pîine graham			Pîine graham cu miere			Franzeluțe cu lapte și calciu			Pesmet dietetic
		Maia	Aluat	Total	Maia	Aluat	Total	Maia	Aluat	Total	Aluat
Făină neagră tip 1300	kg	30,0	—	30,0	—	—	—	—	—	—	—
Făină albă tip 480	kg	—	—	—	25,0	—	25,0	50	50,0	100,0	100,0
Făină de graham	kg	—	70,0	70,0	—	75,0	75,0	—	—	—	—
Apă (circa)	l	15,0	40,0	55,0	15,0	45,0	60,0	—	25,0	25,0	20,0
Drojdie	kg	0,4	—	0,4	1,0	1,0	2,0	2,0	—	2,0	2,7
Sare	kg	—	0,3	0,3	—	—	—	—	1,0	1,0	0,7
Unt	kg	—	—	—	—	—	—	—	3,0	3,0	—
Lapte	l	—	—	—	—	—	—	27,0	—	27,0	32
Zahăr	kg	—	—	—	—	—	—	—	3,0	3,0	0,9
Miere de albine	kg	—	—	—	—	6,0	6,0	—	—	—	—
Acid lactic	kg	—	—	—	—	0,1	0,1	—	—	—	—
Gluconat de calciu	kg	—	—	—	—	—	—	—	0,1	0,1	—

Notă. Pîinea graham cu miere și franzeluța cu lapte și calciu se coc în forme.

Tabelul 31

Rețetele de fabricație pentru principalele sorturi de covrigi și sticsuri
(calculate la 100 kg făină)

Materiile prime și auxiliare și regimul tehnologic	Unitatea de măsură	Covrigi simpli de 10—50 g	Covrigi cu ulei și zahăr de 25—75 g	Covrigi cu ulei, zahăr și ouă de 50—100 g	Covrigi vanilinați de 2—8 g	Sticsuri
a. *Materii*						
Făină albă tip 480	kg	100	100	100	100	100
Drojdie comprimată	kg	0,6—0,7	0,8	0,7	1,0	2,5
Sare	kg	1,0	—	—	—	—
Apă (circa)	l	40,0	40,0	35,0	35,0	30,0
Zahăr	kg	—	4,0	3,5	5,3	—
Ouă	buc.	—	—	130,0	315,0	117,0
Ulei comestibil	kg	—	4,0	2,0	—	—
Untură	kg	—	—	—	—	17,6
Vanilină (etil)	kg	—	—	—	0,032	—
Sare pentru presărat (max.)	kg	—	3,0	1,0	—	4,5
Mac sau susan pentru presărat	kg	—	—	1,2	—	—
Zahăr pentru siropul de opărire	kg	2,0	1,1	1,2	1,0	—
Bicarbonat de sodiu	kg	—	—	—	—	0,25
b. *Regimul tehnologic*						
Durata frămîntării aluatului	min	15—30	15—30	20—30	20—30	15—20
Durata fermentării	min	60—90	60—90	60—90	60—90	90—100
Temperatura de fermentare	°C	18—20	18—20	18—20	18—20	28—30
Aciditatea aluatului	grade	2	2	2	2	1,4—1,6
Forma sub care se modelează	—	Inel	Inel	Inel împletit din două fitile	Inel	Fire
Durata opăririi	min	2—3	2—3	2—3	2—3	0,5
Durata coacerii	min	10—15	10—15	10—15	5—8	6—8

Se menţionează că în normele şi documentaţiile tehnologice sînt prevăzute reţetele de fabricaţie pentru fiecare produs care se realizează în unităţile de panificaţie.

4. Reţete pentru fabricarea covrigilor

Reţetele de fabricaţie pentru principalele sorturi de covrigi pe care le produce industria de panificaţie din ţara noastră sînt prevăzute în tabelul 31.

CAPITOLUL 5

CALITATEA PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Ca bunuri pentru consum, produsele de panificație au importante însușiri fizico-chimice și organoleptice care stau la baza valorii lor alimentare.

Unul dintre cele mai importante elemente ale calității produselor de panificație este compoziția lor chimică, întrucît substanțele care intră în componența lor servesc la obținerea energiei necesare organismului omenesc, la formarea țesuturilor și la reglarea diferitelor procese ale organismului.

Pe lîngă compoziția chimică, calitatea produselor și deci și valoarea lor alimentara, depind în mare măsură de indicii de calitate ca : aroma și gustul, aspectul exterior, afînarea miezului (porozitatea) etc.

Gustul bun și aroma plăcută exercită o influență pozitivă asupra glandelor cu ajutorul cărora se efectuează funcția digestiei.

A. VALOAREA ALIMENTARĂ A PÎINII

Pîinea, ca principal produs de panificație, este nelipsit din rația alimentară zilnică și furnizează omului o parte importantă din substanțele care-i sînt necesare. Pentru aceasta trebuie să se dea o mare atenție fabricării pîinii, astfel încît consumatorul să fie satisfăcut, atît din punct de vedere cantitativ, cît și calitativ.

Valoarea alimentară a pîinii, produs de referință spre a ilustra valoarea alimentară a tuturor produselor de panificație, este în funcție de componenții chimici principali, care-i determină puterea energetică (calorică), gradul de asimilare și valoarea substanțelor proteice, cum și de conținutul în substanțe minerale și în vitamine.

1. Puterea calorică a pîinii

Pîinea, ca și celelalte produse alimentare, are proprietatea de a furniza organismului omenesc o anumită cantitate de căldură, ceea ce reprezintă unul din cei mai importanți indici ai valorii ei alimentare.

Hidraţii de carbon, substanţele grase şi materiile proteice reprezintă componenţii principali care determină puterea calorică a pîinii. S-a stabilit că prin arderea în organism a unui gram de hidraţi de carbon rezultă 4,1 calorii, a unui gram de substanţe grase 9,3 calorii, iar a unui gram de materii proteice 4,35 calorii.

Valoarea calorică a pîinii este influenţată de umiditatea produsului (crescînd cu reducerea umidităţii), cum şi de gradul de asimilare al fiecăruia dintre componenţii principali (hidraţi de carbon, materii proteice şi grăsimi), deoarece aceştia sînt transformaţi în organism numai parţial.

În privinţa gradului de asimilare, s-a stabilit că el creşte cu cît făina folosită la fabricarea pîinii este de un grad de extracţie mai redus (respectiv făina este de un tip mai mic) şi cu cît pîinea este de calitate mai bună. Astfel, într-un regim mixt de alimentaţie, în cazul pîinii din făină neagră de grîu, hidraţii de carbon se asimilează în proporţie de 94%, proteinele 70% şi grăsimile 92% ; în cazul pîinii din făină albă gradul de asimilare al hidraţilor de carbon creşte la 96%, cel al proteinelor la 85%, iar cel al grăsimilor la 93%.

De asemenea, gradul de asimilare este influenţat şi de genul de muncă pe care îl desfăşoară omul. În general munca sedentară reduce gradul de asimilare.

Cunoscînd conţinutul pîinii în principalii componenţi, cum şi gradul de asimilare a acestora, se poate calcula puterea calorică a produselor de panificaţie Q_p aplicînd formula :

$$Q_p = (H \cdot 4{,}1 \cdot k_1 + G \cdot 9{,}3 \cdot k_2 + P \cdot 4{,}35 \cdot k_3)\,\frac{100-u}{100}\ [\text{cal}/100\ \text{g}]$$

în care :

H este conţinutul în hidraţi de carbon al pîinii, în %, raportat la substanţa uscată ;
G — conţinutul în grăsimi, în % la substanţa uscată ;
P — conţinutul în proteine, în % la substanţa uscată ;
$k_1 \ldots k_3$ — coeficienţi specifici de asimilare a componenţilor susmenţionaţi, în % ;
u — umiditatea totală a produsului, în %.

Atunci cînd se cunoaşte compoziţia chimică la produsul ca atare, dispare din formulă componenta $\frac{100-u}{100}$

Compoziţia chimică medie a principalelor sorturi de pîine şi produse de franzelărie din făină de grîu şi puterea lor calorică sînt indicate în tabelul 32.

Tabelul 32

Compoziția chimică medie și puterea calorică a principalelor produse de panificație (valori orientative)

Produsul	Compoziția în %			Puterea calorică cal/100 g
	Hidrați de carbon	Proteine	Grăsimi	
Pîine neagră	45,1	7,5	0,8	210
Pîine semialbă	48,3	7,4	0,7	220
Pîine albă	51,6	7,4	0,4	240
Produse de franzelărie simple	57,1	8,2	0,4	260
Produse de franzelărie cu zahăr și ulei	61,6	8,2	4,4	310

Puterea calorică a pîinii servește la stabilirea rațiilor alimentare, pentru care se are în vedere energia pe care o consumă zilnic organismul (adică necesarul de calorii pentru desfășurarea activității) și faptul că din aceasta pîinea acoperă o treime.

2. Valoarea componenților chimici ai pîinii

Pe lîngă puterea calorică a pîinii, la stabilirea valorii alimentare a acestui produs se ține seamă și de importanța pe care o au pentru dezvoltarea organismului, substanțele proteice, substanțele minerale și vitaminele conținute în pîine.

Din pîine organismul omenesc primește o însemnată cantitate de substanțe proteice care sînt strict necesare desfășurării activității vitale. S-a constatat că rația zilnică de pîine acoperă circa 40% din necesarul de proteine al unui bărbat. Compoziția substanțelor proteice din pîine însă este nesatisfăcătoare, deoarece în primul rînd conținutul în lizină (amino-acid esențial) este scăzut, el acoperind necesarul organismului omenesc în proporție de numai 15—20%.

Substanțele minerale și vitaminele din pîine au de asemenea un mare rol în dezvoltarea organismului omenesc.

În pîine se găsesc : fosfor, fier și în mai mică măsură calciu, cantitatea lor fiind cu atît mai mare, cu cît făina din care provine pîinea este de un grad de extracție mai mare (aceasta pentru că substanțele minerale se găsesc în straturile periferice ale bobului).

Vitaminele din pîine, în special B_1, B_2 și PP, care se găsesc în cantitate cu atît mai mare cu cît făina este de extracție mai ridicată,

acoperă în proporție de 18—25% necesarul zilnic al omului. După cercetările efectuate în această privință, s-a constatat că pîinea neagră conține o cantitate suficientă de vitamine B_1 și PP, iar pîinea albă are un conținut redus ; toate sorturile de pîine conțin o cantitate insuficientă de vitamină B_2.

3. Sporirea valorii alimentare a pîinii

Cele arătate cu privire la puterea calorică a pîinii, valoarea proteică, minerală și vitaminică, permit să se considere pîinea ca unul dintre principalele produse alimentare.

Se constată însă că în pîine nu se găsește cantitate suficientă de : proteine cu un conținut sporit de lizină, calciu și vitamină B_2, iar în pîinea din făină albă, vitaminele B_1 și PP.

De asemenea vitaminele A, C și D lipsesc în întregime din pîine.

Față de această situație, este necesar a se mări valoarea alimentară a pîinii prin îmbogățirea cu substanțele pe care le conține în cantitate insuficientă sau care lipsesc cu desăvîrșire.

Îmbogățirea pîinii cu proteine se poate realiza prin adăugarea la fabricație a produselor bogate în substanțe proteice și în special cu un conținut ridicat de lizină. Cele mai valoroase din acest punct de vedere sînt proteinele laptelui (lapte pasteurizat, lapte praf, lapte praf degresat) și cazeina alimentară. De asemenea, cu rezultate bune se poate folosi zerul și zara în formă lichidă sau deshidratată, în stare lichidă adăugîndu-se o proporție de 25% față de făină, la faza de maia, iar în formă deshidratată 3—8%.

De mare folos este și făina de soia degresată, cu condiția obținerii ei sub forma unui produs alimentar de calitate superioară, respectiv de puritatea, culoarea și finețea corespunzătoare utilizării în produsele de panificație. Adaosul de făină de soia, comparativ cu laptele praf degresat, dă rezultate mai nefavorabile în ce privește însușirile fizice și organoleptice ale pîinii, în special reducînd volumul.

Creșterea conținutului proteic al pîinii se mai poate asigura prin utilizarea drojdiei comprimate sau a celei uscate, inactive din punct de vedere al fermentației (lipsite de activitate enzimatică).

În ultima vreme, industria morăritului din unele țări realizează făinuri cu conținut ridicat de proteine, aplicînd la măciniș sortarea cu ajutorul aerului.

Tărîțele și particulele tărîțoase ale făinii, care sînt mult mai bogate în lizină decît endospermul bobului, pot aduce un aport însemnat la mărirea conținutului de lizină din pîine. Pentru folosire ca adaos este necesară însă prelucrarea lor fermentativă sau altă pre-

lucrare (ca de exemplu măcinarea fină), care să mărească gradul de asimilare de către om al proteinelor pe care le conține.

Îmbogățirea pîinii cu substanțe minerale se poate efectua cel mai util prin mărirea conținutului de calciu. Mijlocul ideal de îmbogățire în această privință este laptele praf, bogat în calciu, care se găsește sub forma de lactat de calciu, compus ușor asimilabil de către om.

De asemenea se poate adăuga calciu sub formă de pulbere alimentară (care conține pînă la 98% carbonat de calciu). În acest caz, însă, preparatul trebuie introdus în maia specială acidolactică, unde 50—70% din conținutul de calciu al pulberii trece sub formă de lactat de calciu. Adăugat sub formă de pulbere alimentară, calciul se asimilează numai în proporție de 16—17%.

Îmbogățirea pîinii cu vitamine este utilă mai ales în cazul pîinii albe. Acest procedeu se aplică frecvent în S.U.A., Canada, Anglia, U.R.S.S. și alte țări.

Vitaminizarea se poate realiza fie acționînd direct asupra făinii în mori prin încorporarea vitaminelor respective sub formă de pulbere, fie în unitățile de panificație (în cazul anumitor sortimente), prin adăugarea vitaminelor sub formă de soluții sau emulsii. Ca surse de vitamine sînt indicate, în primul rînd, vitaminele naturale conținute de unele produse alimentare, cum sînt drojdia uscată, laptele praf, făina de soia, malțul etc.

Se recomandă îmbogățirea cu vitaminele B_1, B_2 și PP pentru alimentația tuturor grupelor de consumatori și A, D pentru alimentația unui grup restrîns de persoane (copii, femei gravide etc.).

B. NORMELE DE CALITATE ALE PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE

Produsele de panificație se fabrică pe baza unor documentații tehnologice prin aplicarea cărora se garantează obținerea produselor corespunzătoare standardelor sau normelor interne, care precizează indicatorii minimi de calitate pe care produsele trebuie să le îndeplinească spre a corespunde consumului. Se pune accentul atît pe proprietățile organoleptice (aspect, aromă, gust), care produc senzație plăcută asupra consumatorului, cît și pe însușirile fizico-chimice, care garantează un anumit conținut de substanțe hrănitoare, astfel încît produsele să fie nu numai plăcute ci și utile în alimentație.

Normativele care reglementează calitatea produselor trebuie îmbunătățite continuu cu parametri la nivelul tehnicii moderne, precum și cu metode de control în concordanță cu progresul tehnic și cerințele de calitate.

Tabelul 33

Proprietățile organoleptice și fizico-chimice ale pîinii și produselor de franzelărie (conform normelor în vigoare)

Proprietăți	Condiții de admisibilitate pentru:		
	Pîine	Produse de franzelărie simple	Produse de franzelărie cu zahăr și ulei
a. Organoleptice Aspectul	Bine crescută, neaplatisată	Formă bine conturată, neturtite, fără rupturi, nedeformate	
Suprafața cojii	Fără zbîrcituri sau crăpături mai late de 1 cm (și mai lungi de 6 cm la pîinea semialbă și albă)	Lucioasă sau mată la sorturile presărate cu făină, netedă (în afară de porțiunea presărată cu susan, mac etc.), fără lipituri	
Culoarea cojii	Rumenă, uniformă brun de nuci pînă la brun roșcat la pîinea neagră, brună aurie pînă la brun deschis la pîinea semialbă și galben-aurie la pîinea albă	Rumenă, galbenă-aurie, uniformă	Rumenă, galbenă aurie pînă la brună, uniformă
Miezul	Bine crescut, cu pori uniformi, elastic, la ușoară apăsare cu degetul să revină imediat la starea inițială	Bine crescut, poros, fără goluri, elastic, la apăsare ușoară să revină imediat la starea inițială, neumed la pipăit și nesfărîmicios	
Aroma	Plăcută, caracteristică, fără miros străin (de mucegai, de rînced, de stătut etc.)	Plăcută, caracteristică adaosurilor și aromelor întrebuințate	
Gustul	Plăcut, caracteristic produsului bine copt, potrivit de sărat, fără gust acru sau amar	Plăcut, caracteristic produsului bine copt, potrivit de sărat, fără gust acru, sau amar	Plăcut, dulceag, caracteristic produsului bine copt, potrivit de sărat, fără gust acru sau amar

Tabelul 33 (continuare)

b. Fizico-chimice	Pîine neagră		Pîine semialbă		Pîine albă		Produse de franzelărie simple			Produse de franzelărie cu zahăr și ulei
	pînă la 2 kg inclusiv	peste 2 kg	pînă la 2 kg inclusiv	peste 2 kg	pînă la 1 kg inclusiv	peste 1 kg	între 25—100 g	între 100—250 g	peste 250 g	
Umiditatea miezului, %	43,5—45,5	47—48	42—44,5	46—47	43	43—45	35—38	38—40	40—42	38—42
Aciditatea, grade	max. 6	max. 6,5	max. 5	max. 5	2—3	2—4	1,5—3	1,5—3	1,5—3	1,5—2,5
Porozitatea, %	min. 62—63	min. 54—65	min. 65	min. 67	min. 72	min. 74—75	—	—	min. 70	min. 75—78
Conținutul de sare,, %	max. 1,4	max. 1,4	max. 1,4	max. 1,4	max. 1,2	max. 1,2	—	—	—	—
Conținutul de zahăr, %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4—4,5
Conținutul de de grăsime, %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4

Caracteristicile calitative de bază pe care trebuie să le îndeplinească principalele sorturi de pîine și produse de franzelărie sînt indicate în tabelul 33 iar ale covrigilor în tabelul 34.

C. METODELE PENTRU VERIFICAREA CALITĂȚII

Verificarea calității produselor de panificație se bazează pe verificarea organoleptică (pe calea simțurilor) și pe determinarea indicilor fizico-chimici.

Pentru verificare se iau probe din loturile de produse.

1. Luarea probelor

Proba reprezintă o mică parte din întregul lot al produsului de analizat. Ea se ia în așa fel încît, după compoziția ei, să corespundă compoziției medii a întregului lot.

Alcătuirea probei comportă o răspundere mare. Pentru a efectua corect această operație, personalul tehnic respectiv trebuie să aibă cunoștințe temeinice.

Pentru pîine și produse de franzelărie, proba în vederea examenului organoleptic se formează luîndu-se la întîmplare, din diferite părți ale lotului, un număr de 10 pîini sau 50 bucăți produse de franzelărie.

Pentru analiza fizico-chimică se ia o pîine reprezentativă din probă iar în cazul produselor de franzelărie se iau maximum trei bucăți pentru produsele cu greutatea pînă la 50 g inclusiv și o bucată pentru cele cu greutate mai mare. Aceste probe se ambalează în stare rece în hîrtie pergaminată sau, în lipsa acesteia, în hîrtie de ambalaj și se etichetează.

În cazul covrigilor, probele se iau din diferitele șiruri, lăzi, coșuri sau pungi. Probele reprezintă de regulă 50 covrigi sau 10 pachete în cazul covrigilor preambalați în pungi.

Pentru analiza fizico-chimică se formează o probă reprezentativă din 10 covrigi pentru covrigii cu greutatea pînă la 50 g bucata, 5 covrigi pentru cei de 50 g bucata și peste și două pachete pentru covrigii preambalați în pungi. Probele astfel formate se ambalează și se etichetează, iar în laborator se pregătesc prin mărunțire, în vederea analizei.

2. Verificarea organoleptică

Produsele de panificație se examinează organoleptic în ceea ce privește aspectul exterior (prin examinarea bucăților întregi), starea și aspectul miezului (prin tăierea bucăților întregi și examinarea mie-

Tabelul 34

Proprietățile organoleptice și fizico-chimice ale produselor de covrigărie

Proprietăți	Condiții de admisibilitate				
	Covrigi				Sticsuri
a. *Organoleptice* Aspectul exterior	Formă caracteristică produsului, fără deformații, cu secțiunea fitilului cît mai uniformă.				
Starea și culoarea cojii	Suprafața netedă și lucioasă, în afară de porțiunea presărată cu condimente, fără arsuri, zbîrcituri, lipituri etc ; culoare galben-aurie uniformă				Suprafața lucioasă, nearsă, presărată cu sare, fără bășici sau goluri ; culoare roșcată pînă la brun, uniformă
Aspectul miezului	Poros, fără goluri mari, bine copt				Bine copt, fără porțiuni de aluat
b. *Fizico-chimice*	Covrigi simpli		Covrigi cu adaos		Sticsuri
	pînă la 50 g inclusiv	peste 50 g	pînă la 50 g inclusiv	peste 50 g	
Umiditatea totală (coajă+miez), %	max. 17	max. 20	max. 17	max. 25	max. 5
Aciditatea, grade	max. 2	max. 2	max. 2	max. 2	max. 3 (alcalinitate)
Durata de înmuiere, min.	max. 7	max. 14	max. 8	max. 15	—
Conținutul în zahăr, %	—	—	min. 3,5	min. 3,5	—
Conținutul în grăsime, %	—	—	min. 2	min. 2	min. 14



Fig. 72. Verificarea organoleptică a pîinii.

zului acestor bucăți), aroma, gustul, semnele de alterare microbiană şi prezența corpurilor străine (prin examinarea bucăților întregi şi a miezului bucăților tăiate) (fig. 72).

În privința aspectului exterior se controlează forma produselor, starea suprafeței, aspectul şi culoarea cojii. Starea şi aspectul miezului se verifică prin examinarea elasticității, în care scop, după răcire, produsul se taie în două şi apoi se apasă uşor cu degetul asupra miezului, astfel încît să nu se distrugă structura porilor ; concomitent se controlează dacă miezul este uscat la pipăire, nu se fărîmițează şi structura porilor este normală. Bucățile de pîine veche din miez se consideră corpuri străine.

Aroma şi gustul se verifică mirosind miezul şi gustînd atît din miez cît şi din coajă.

Examinarea organoleptică se întregeşte cu verificarea greutății nominale a produselor, prin cîntărirea bucăților din probă. Greutatea medie trebuie să corespundă cel puțin greutății nominale respective, iar greutatea unei pîini poate avea o abatere limită de $\pm 3\%$ şi a produselor de franzelărie $\pm 5\%$.

Greutățile nominale specificate în normativele de calitate se referă la produsele cîntărite la următoarele intervale de timp de la scoaterea din cuptor :

2 ore pentru pîinea pînă la 0,500 kg ;

3 ore pentru pîinea peste 0,500 kg pînă la 1 kg ;

$4^1/_2$ ore pentru pîinea peste 1 kg pînă la 2 kg ;
6 ore pentru pîinea peste 2 kg ;
1 oră pentru produsele de franzelărie pînă la 100 g ;
2 ore pentru produsele de franzelărie peste 100 g pînă la 350 g ;
3 ore pentru produse de franzelărie peste 350 g pînă la 500 g.

În cazul scăderii umidității produselor în timpul depozitării peste acest interval, se admite micșorarea greutății nominale proporțional cu pierderea de apă. Deoarece umiditatea produselor de panificație se referă la umiditatea miezului, se deduce că scăderea în greutate a produsului este atribuită numai uscării miezului, acesta reprezentînd cantitatea predominantă față de produsul întreg.

3. **Determinarea indicilor fizico-chimici**

Indicii fizico-chimici ai produselor de panificație se determină pe cale de laborator. Principalii indici sînt : umiditatea, aciditatea, porozitatea, durata de înmuiere (la covrigi).

a. **Umiditatea.** În practica panificației, prin umiditatea pîinii se înțelege umiditatea miezului. La produsele mărunte de franzelărie care au o greutate pînă la 50 g, cum și la cele care au o cantitate redusă de miez (cum sînt batoanele), umiditatea se referă la întregul produs (coajă și miez). Același lucru este valabil și la covrigi.

Umiditatea miezului produselor de panificație se determină după metoda rapidă, procedîndu-se în felul următor. Se taie produsul din proba recoltată pentru analiză în jumătate, iar din mijlocul său se scot 6—8 g miez. Această cantitate se introduce în două fiole cu capac, uscate și cîntărite în prealabil. Se cîntăresc fiolele cu conținutul lor și apoi se fărîmițează miezul de produs cu mîna, fără a se produce pierderi, deasupra fiecărei fiole așezate pe o coală de hîrtie lucioasă.

Fiolele cu capacul deschis se introduc într-o etuvă în care se face uscarea la 130 °C (cu variația de ±2 °C), timp de 45 min. Fiolele se acoperă apoi cu capacele lor, se introduc în exsicator pentru răcire, iar după 20—30 min se cîntăresc.

Umiditatea produsului U se calculează cu următoarea formulă :

$$U=\frac{m_1-m_2}{m_1-m}\cdot 100\ (\%)$$

în care :

m_1 este masa fiolei cu produs înainte de uscare, în g ;
m_2 — masa fiolei cu produs după uscare, în g ;
m — masa fiolei (tara), în g.

Pentru determinarea umidității produselor întregi (produse mărunte, batoane, covrigi) mai întîi proba de produs se mărunțește în-

tr-un mojar, piuliță sau la o morișcă de laborator, apoi se introduce într-un borcan cu dop șlefuit.

Din proba astfel obținută se cîntăresc circa 5 g, determinîndu-se umiditatea prin metoda descrisă mai sus.

b. **Aciditatea.** În produsele finite se găsesc substanțe acide care provin din aluat. Suma tuturor acizilor și a combinațiilor cu reacție acidă constituie aciditatea totală a produsului respectiv.

Aciditatea produselor de panificație se determină astfel :

Din proba pentru analiză se cîntăresc la o balanță tehnică 25 g miez sau produs fărîmițat care se introduc într-un borcan de sticlă de 500 cm^3. Dintr-un balon sau cilindru de 250 cm^3 adus la semn se toarnă în borcan 30—75 cm^3 apă distilată. Cu ajutorul unei baghete de sticlă cu inel de cauciuc la capăt sau cu o spatulă de os se freacă miezul pînă la omogenizare. După omogenizare se mai adaugă apă pînă la circa 200 cm^3, se agită totul timp de 3 min, se adaugă restul de apă din balon sau cilindru, avînd grijă ca toate particulele de miez de pe pereții borcanului și de pe baghetă să fie trecute în lichid, apoi se lasă în repaus 5 min, pentru limpezire. Din soluția limpede se ia cu o pipetă prevăzută la vîrf cu un filtru din sită metalică, pentru a evita pătrunderea particulelor de miez în pipetă, 50 cm^3 (corespunzător la 5 g miez), se trec într-un vas conic curat, se adaugă 3 picături de fenolftaleină și se titrează cu soluție de hidroxid de sodiu decinormală, pînă la apariția colorației roz, care persistă circa 1 min.

Aciditatea *A* se exprimă în grade și se calculează după formula :

$$A=\frac{V\cdot 0,1}{5}\cdot 100=2V \qquad \text{(grade)}$$

în care :

V este volumul de hidroxid de sodiu decinormal folosit la titrare în ml ;
0,1 — normalitatea soluției de hidroxid de sodiu ;
5 — masa produsului corespunzătoare celor 50 cm^3 luați din balonul cotat.

Se fac două determinări din aceeași probă, iar rezultatul se exprimă ca medie aritmetică, atunci cînd între cele două determinări aciditatea nu diferă mai mult de 0,2 grade. Contrar, determinarea se repetă.

c. **Porozitatea.** Prin porozitatea pîinii și a produselor de franzelărie se înțelege volumul total al porilor conținuți într-un anumit volum de miez al produselor, exprimat în procente.

Porozitatea pîinii, atunci cînd se ia în considerare nu numai volumul porilor, ci și structura lor (uniformitatea și mărimea), cum și

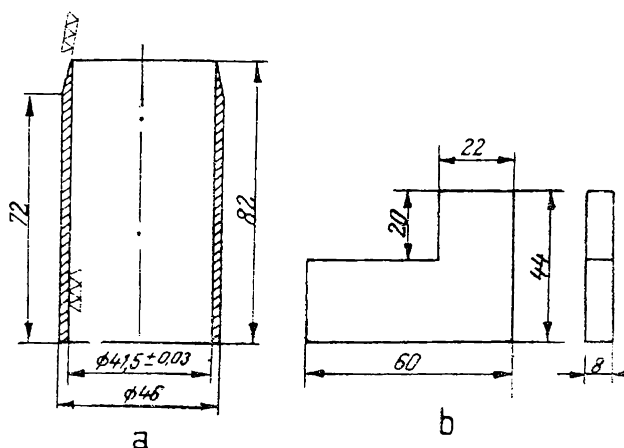


Fig. 73. Perforator (*a*) și colțar (*b*) folosite la determinarea porozității pîinii și a produselor de franzelărie.

grosimea pereților acestora, reprezintă un important indice de calitate al produsului, de acesta depinzînd, în mare măsură, gradul lui de asimilare. De asemenea, porozitatea dă indicații, în producție, asupra modului în care s-a desfășurat procesul tehnologic de fabricație. Astfel, o porozitate insuficient dezvoltată și porii cu pereții groși caracterizează de obicei un produs obținut dintr-un aluat insuficient fermentat și copt, și în general fabricat fără atenție.

Determinarea porozității se efectuează în modul următor. Se taie din produs 2—3 felii cu grosimea de 2 cm, iar cu ajutorul unui perforator care are diametrul de 41,5 mm (fig. 73, *a*), uns în prealabil cu un strat fin de ulei, se scot din părțile caracteristice ale miezului în ceea ce privește porozitatea, trei cilindri de miez. Tăierea cilindrilor se face prin apăsarea și învîrtirea perforatorului în masa miezului, astfel ca acesta să nu se preseze. Înălțimea cilindrilor se verifică cu colțarul (fig. 73, *b*). Se cîntăresc apoi cei trei cilindri de miez la balanța tehnică.

Calculul porozității P se efectuează cu formula :

$$P = \frac{V - \frac{m}{\rho}}{V} \cdot 100 \qquad [\%]$$

în care :

V este volumul celor trei cilindri de miez, în cm^3 (care este egal cu 3×27 cm^3$=$$81$ cm^3) ;



Fig. 74. Aspect din laboratorul tehnologic al unei fabrici de pîine.

m este masa celor trei cilindri de miez, în g ;

ρ — densitatea miezului compact (fără pori), în g/cm³ și care este :

1,21 pentru pîine din făină neagră de grîu ;

1,26 pentru pîine din făină semialbă de grîu ;

1,31 pentru pîine din făină albă de grîu.

Această metodă de determinare este simplă și necesită un timp scurt de executare (3—5 min).

În fig. 74 se arată un aspect din laboratorul tehnologic al unei fabrici de pîine.

Pentru a elimina operația de calculare a porozității după formula de mai sus la fiecare determinare, s-a stabilit o tabelă cu ajutorul căreia se citește direct porozitatea produsului, corespunzătoare la o anumită greutate a celor trei cilindri de miez (tabelul 35).

d. **Durata de înmuiere (umflare).** La covrigi, durata de înmuiere sau „gradul de umflare“ reprezintă un indice de calitate al acestor produse, iar valoarea lui maximă este limitată prin normele de calitate. Covrigii, în contact cu apa, o absorb, înmuindu-se. Cu cît

Tabelul 35

Tabel pentru calcularea porozității pîinii, pe baza greutății celor trei cilindri de miez

Porozitatea, în %	Greutatea celor trei cilindri de miez (3×27 cm³), în g			Porozitatea, în %	Greutatea celor trei cilindri de miez (3×27 cm³), în g		
	Pîine din făină neagră de grîu (ϱ=1,21)	Pîine din făină semialbă de grîu (ϱ=1,26)	Pîine din făină albă de grîu (ϱ=1,31)		Pîine din făină neagră de grîu (ϱ=1,21)	Pîine din făină semialbă de grîu (ϱ=1,26)	Pîine din făină albă de grîu (ϱ=1,31)
58	41,2	42,9	44,6	69	30,4	31,6	39,2
59	40,2	41,8	43,5	70	29,4	30,6	31,8
60	39,2	40,8	42,4	71	28,4	29,6	30,8
61	38,2	39,8	41,4	72	27,4	28,5	29,7
62	37,2	38,8	40,3	73	26,5	27,5	28,6
63	36,3	37,8	39,3	74	25,5	26,5	27,5
64	35,3	36,7	38,2	75	24,5	25,5	26,5
65	34,3	35,7	37,1	76	23,5	24,5	25,5
66	33,3	34,7	36,0	77	22,5	23,5	24,4
67	32,3	33,7	35,0	78	21,6	22,4	23,3
68	31,4	32,6	33,9				

timpul de înmuiere este mai mare, cu atît covrigii sînt de calitate mai slabă.

Durata de înmuiere se determină printr-o metodă simplă : se ia un covrig din proba de analiză, se rupe în patru părți aproximativ egale, care se introduc într-un pahar cu apă la 60 °C. Se notează durata de la introducerea în apă și pînă la înmuierea completă, adică pînă ce bucățile de covrig nu mai prezintă porțiuni tari la tăierea transversală.

Durata de înmuiere variază cu sortul și cu mărimea covrigilor.

În afară de aceste determinări fizico-chimice minime obligatorii, la pîine se mai poate determina volumul, cum și elasticitatea miezului, ceea ce comportă însă anumite metode care nu se pot practica deocamdată în producția curentă.

Pentru produsele de franzelărie și covrigii care se prepară cu adaosuri de materiale, se determină conținutul de zahăr și cel de grăsimi. Determinările se execută însă numai în laboratoarele fabricilor, întrucît metodele sînt ceva mai complicate și necesită personal cu pregătire superioară.

4. Aprecierea calității pe bază de punctaj

Standardele și normele de calitate prevăd condițiile minime pe care trebuie să le îndeplinească produsele pentru a putea fi date în consum. În producție însă este necesar a se face o gradare calitativă a produselor, în scopul de a se stimula obținerea unei calități superioare.

Clasificarea gradată a calității pîinii pe baza unor criterii bine stabilite și cît mai juste conduce la necesitatea de a se introduce metode pe baza unor scheme de punctaj.

În țara noastră s-au elaborat unele scheme de punctaj care au în vedere acordarea de puncte la principalii indicatori de calitate care definesc valoarea produselor pentru consumator, cît și atribuirea de punctaj suplimentar în cazul depășirii valorii normate a indicatorului care se impune a fi îmbunătățit.

Aceste scheme sînt prevăzute în anexele 3 și 4.

De remarcat este faptul că la elaborarea schemei de punctaj s-a pus un deosebit accent pe indicii principali, care hotărăsc calitatea generală a produsului, cum sînt : gradul de coacere și aspectul miezului, porozitatea miezului și structura porilor, gustul. Totodată s-a îmbinat examenul organoleptic cu cel fizico-chimic, eliminîndu-se astfel, în mare parte, subiectivismul în aprecierea calității produselor. Totuși persoana care efectuează controlul trebuie să aibă o bună pregătire teoretică și practică, încît să fie un expert pentru unitatea de producție respectivă.

Desigur că un aport însemnat la obținerea pîinii de bună calitate și cît mai constantă îl au măsurile aplicate în cadrul controlului fabricației cum sînt : controlul și verificarea materiilor prime și auxiliare, respectarea rețetelor și a proceselor tehnologice, urmărirea pe faze, controlul tehnic al utilajelor. Importantă este și ridicarea continuă a calificării muncitorilor în scopul perfectării măiestriei de brutar.

D. DEFECTELE PÎINII ȘI MĂSURILE PENTRU EVITAREA LOR

Pentru ca pîinea să fie asimilată în cel mai înalt grad de organismul omenesc, ea trebuie să aibă un gust cît mai plăcut și un aspect cît mai atrăgător.

Se întîmplă însă, uneori, ca pîinea să prezinte abateri de la condițiile normale de calitate, abateri care reprezintă defecte, ele putînd fi : de formă, de volum, de gust, defecte ale cojii și ale miezului.

Defectele pîinii se datoresc cauzelor enumerate în continuare.

Folosirea materiilor prime defectuoase, ca de exemplu :

— făină slabă sau provenită din grîne cu un conținut ridicat de boabe încolțite sau atacate de dăunători (ploșnița grîului, gărgărițe etc.) ;

— făină nematurizată sau provenită din grîu nou ;

— drojdie de calitate slabă, avînd putere de fermentare redusă.

Conducerea greșită a procesului tehnologic de fabricație, în special la :

— prepararea prospăturii, maielei și aluatului ;

— prelucrarea aluatului ;

— coacere.

Depozitarea și manipularea greșită a pîinii după coacere, cum ar fi :

— depozitarea în rînduri suprapuse ;

— transportarea pîinii calde.

Este de menționat că, de cele mai multe ori, o singură cauză duce la o serie întreagă de defecte ale pîinii, defecte ce ar putea apărea și datorită altor cauze, astfel încît este destul de greu a se deosebi strict cauzele care au dus la defectele respective.

Spre a preveni defectele pîinii, defecte care se produc în majoritatea lor în mod similar și la celelalte produse de panificație, trebuie să se cunoască atît cazurile lor cît și mai ales modul în care acestea apar.

1. Defectele miezului

Principalele defecte ale miezului care diminuează calitatea pîinii sînt : crăpăturile, desprinderea miezului de coajă, straturile și dungile compacte, porozitatea neuniformă.

a. **Crăpăturile în miez** pot apare atît în poziție verticală cît și orizontală.

Crăpătura verticală, care trece întotdeauna aproximativ prin mijlocul miezului, de sus în jos, există deja cînd pîinea se coace, dar uneori se formează abia în timpul răcirii.

Defectul apare datorită făinii de calitate inferioară, aluatului prea consistent și cu aciditate redusă, coacerii insuficiente.

Fenomenul se petrece în modul următor :

Miezul pîinii se contractă întrucîtva la faza finală de coacere și mai intens în timpul răcirii, atît datorită deshidratării zonelor din vecinătatea cojii, cît și scăderii temperaturii. Miezul nefiind suficient de elastic nu rezistă tensiunilor ce se creează datorită contracției și se fisurează pe verticală.

Crăpătura laterală, care apare la arcuirea cojii, se formează în condiţii asemănătoare celei verticale. Astfel la uscarea zonei exterioare a miezului, masa moale, elastică şi extensibilă se transformă într-una tare, care se rupe. Cel mai mult se usucă zona miezului din apropierea cojii şi în special cea de la arcuirea cojii, unde raportul dintre coajă şi miez este foarte mare. La pîinea mică şi la cea răscoaptă, acest raport este mult superior, astfel că tensiunile care se nasc sînt şi mai mari, crăpătura apărînd pregnant în evidenţă.

Crăpături asemănătoare se întîlnesc frecvent şi la franzelă, însă ele provin din cauza rulării necorespunzătoare, ceea ce face ca adeziunea dintre straturile foii împăturite să fie slabă, formînd chiar goluri în miez.

Crăpătura orizontală apare atît deasupra cojii inferioare, cît şi sub coaja superioară, în acest din urmă caz apropiindu-se de o desprindere a cojii de miez.

Crăpătura deasupra cojii inferioare se poate datora calităţii făinii, acidităţii reduse a aluatului, consistenţei prea mici, temperaturii scăzute, căldurii prea mari de la vatra cuptorului sau creşterii reduse a aluatului în cuptor. S-a constatat că acest defect apare frecvent la pîinea coaptă pe vatră, bucata de aluat fiind aşezată la dospirea finală, cu încheietura în sus. Explicaţia fenomenului este următoarea. În treimea de sus a bucăţii de aluat, deci în apropierea încheieturii, există spre sfîrşitul dospirii cel mai mult bioxid de carbon. La introducerea în cuptor, prin întoarcerea bucăţii, partea cea mai afînată este aşezată pe vatră. Sub influenţa căldurii, gazele se dilată puternic şi creează tensiuni, care în cazul aluaturilor provenite din făinuri cu însuşiri de panificaţie necorespunzătoare, al acelora cu aciditate insuficientă sau avînd o consistenţă redusă, formează fisura orizontală. La apariţia defectului poate contribui, în mod secundar, temperatura aluatului, creşterea insuficientă în cuptor şi căldura vetrei cuptorului.

Crăpătura sub coaja superioară apare atunci cînd aluatul are extensibilitate redusă, fenomenul fiind declanşat de temperatura prea mare a cuptorului. Sub acţiunea temperaturii excesive a cuptorului, bucata de aluat creşte rapid în înălţime, luînd naştere o împingere din părţile laterale ale bucăţilor de aluat şi o tracţiune în sus. Masa de aluat interioară, care este inertă, nu poate urma în mod corect mişcările bruşte ale zonelor periferice. Cînd aluatul are însuşiri slabe datorită calităţii făinii, consistenţei prea reduse, cum şi acidităţii insuficiente (ca urmare a fermentării necorespunzătoare), apare crăpătura sub coajă. Dacă vatra cuptorului are temperatura mai scăzută, fenomenul se accentuează. La răcirea pîinii crăpătura se măreşte datorită contracţiilor care apar în miez.

b. **Desprinderea miezului de coajă** apare îndeosebi la pîinea fabricată din făină albă și semialbă şi mai rar la pîinea neagră.

Acest defect, de altfel ca şi crăpătura orizontală sub coaja superioară, se produce în timpul coacerii. Datorită cuptorului prea încins, coaja superioară devine compactă înainte de a se termina procesul de fermentaţie a aluatului în cuptor. Sub coaja astfel formată se aglomerează vapori de apă şi gaze de fermentaţie, care-şi măresc volumul şi, neputînd ieşi în afară, exercită presiune asupra aluatului, desprinzîndu-l de coajă.

Defectul este favorizat de utilizarea făinurilor cu însuşiri inferioare de panificaţie sau de fermentaţia insuficientă a maielei, respectiv a aluatului.

c. **Straturile sau dungile compacte** caracterizează de obicei pîinea cu miezul dens, cu porii insuficient dezvoltaţi şi cu tendinţa spre fărîmiţare.

Straturile pot apărea sub forma de dungi orizontale sau uneori circulare şi au diferite mărimi. Ele se formează în modul următor : în timpul coacerii, atunci cînd aluatul nu este suficient fermentat, parte din apa care se evaporă pătrunde în interior, întîlneşte porţiuni mai reci de aluat şi se condensează. În acest fel, umiditatea din acea zonă creşte şi aluatul devine mai moale, iar datorită greutăţii, porii se strivesc, în aceste locuri formîndu-se straturi compacte. Straturile compacte se pot forma şi în centrul miezului, pentru că o parte din vaporii de apă produşi în zonele periferice pătrund brusc înspre centru, în cantitate mare, datorită temperaturii prea ridicate a cuptorului. Aici vaporii se condensează şi înmoaie aluatul, favorizînd transformarea amidonului în dextrine, care apar în procent mai mare decît în mod normal. Dextrinele reţin multă apă, contribuind la formarea straturilor compacte.

De multe ori straturile compacte se formează imediat după scoaterea din cuptor, atunci cînd pîinea este depozitată necorespunzător. Astfel, în cazul cînd pîinile se aşază prea apropiat una de cealaltă, o parte din vaporii de apă se condensează sub coajă, producînd în această zonă dungi compacte, umede şi lipicioase.

Mai apar unele dungi sub forma de umbre în miezul pîinii, atunci cînd maiaua a fost prea fermentată şi culoarea ei s-a închis, mai ales la suprafaţă, în urma unor procese nedorite de oxidare.

d. **Porozitatea defectuoasă a miezului** se prezintă sub trei aspecte principale : pori prea mici şi denşi, pori mari şi neregulaţi, goluri mari.

Porii mici şi denşi, nedezvoltaţi se datoresc aluatului prea dens, în care fermentaţia decurge lent, fie în faza de maia, fie în cea de aluat, iar timpul pentru obţinerea cantităţii necesare de bioxid de

carbon a fost insuficient. O astfel de pîine are aspectul rotunjit, iar miezul este dens, cu tendința spre fărîmițare și uneori cu dungi compacte. Acest defect este favorizat atunci cînd se prelucrează făina prea veche, uscată, cu umflare suplimentară, precum și făină proaspătă, cu capacitate de absorbție redusă.

Porii mari și neregulați, care formează în miez cavități mici și mari, pîinea avînd de obicei coaja inferioară plată, iar cea superioară relativ moale și cu rupturi la suprafață, reprezintă un defect care se datorește în principal modelării necorespunzătoare.

În acest caz, rotunjirea bucății de aluat, operație care precede modelarea finală, nu s-a făcut îndeajuns de puternic și intens. Astfel au rămas în masa aluatului bule mari de gaze (bășici), care nu au putut fi divizate în pori mai mici. Aluaturile de consistență redusă, ori cele umede, neputînd fi mai intens prelucrate, conduc frecvent la obținerea pîinii cu structură neuniformă a porozității.

Golurile mari în miez (pîinea prezentîndu-se cu cavități), se formează în cazul unor aluaturi insuficient fermentate, provenite din făinuri cu proprietăți slabe de panificație. Aceste aluaturi dispun de o cantitate mare de apă nelegată, care pe alocuri împiedică formarea coeziunii aluatului. La dospire și în timpul coacerii, aceste puncte slabe se extind și formează bășici mari ; în cazul cînd aluatul este de consistență redusă, defectul se intensifică. De obicei pîinea cu miezul avînd cavități posedă un gust fad, puțin pronunțat, forma este bombată, iar miezul cauciucos și greu solubil în gură.

2. Defectele cojii

Aceste defecte sînt foarte numeroase și se referă la crăpături, bășici dulci sau arse și culoare necorespunzătoare.

a. **Crăpăturile** sînt considerate în primul rînd ca defecte estetice, în măsura în care ele nu periclitează funcția pe care o are coaja de a proteja miezul. Însă, chiar și ca defecte estetice, crăpăturile contribuie într-o oarecare măsură la scăderea digestibilității, deoarece numai pîinea aspectuoasă poate fi apetisantă.

Crăpăturile se pot forma atît la coaja superioară cît și lateral, cauzele care le generează fiind diferite.

Crăpăturile la coaja superioară sînt provocate, mai întotdeauna, de cantitatea prea mare sau prea mică de abur din camera de coacere. Deosebirea o constituie faptul că la abur mult coaja pîinii este lucioasă (avînd loc o dextrinizare puternică), iar în cazul invers, coaja este mată.

Studiile efectuate în ultima vreme au dovedit că decisivă la formarea crăpăturilor la coaja superioară nu este umectarea bucăţii de aluat, aşa după cum se credea, ci căldura de evaporare pe care o degajă vaporii de apă în momentul condensării pe suprafaţa aluatului, cum şi reflecţia puternică a razelor termice datorită vaporilor din camera de coacere.

În cazul în care există o cantitate prea mică de abur la începutul coacerii, se condensează prea puţină apă pe bucata de aluat, stratul exterior este insuficient încălzit prin căldura de vaporizare astfel că nu devine prea solid şi dens, ceea ce face ca la creşterea presiunii gazelor din interior, pojghiţa exterioară să se rupă, formînd crăpături. La o cantitate prea mare de abur, de asemenea, se produc crăpături întrucît moleculele de apă ale vaporilor reflectă puternic radiaţiile bolţii cuptorului şi căldura excesivă întăreşte zona exterioară a aluatului ; datorită presiunii interioare care se naşte în aluat, suprafaţa acestuia nemaifiind măleabilă, crapă în mai multe direcţii.

Crăpăturile laterale, eventual cu ieşituri de miez sub formă de explozii sînt produse de aceleaşi cauze ca şi crăpăturile la coaja superioară, defectul întîlnindu-se în cazul pîinii aşezate prea apropiate pe vatră. În aceste condiţii lipseşte căldura de radiaţie, întrucît fiecare bucată de aluat este oarecum aşezată în umbra bucăţii de aluat învecinată. Lipsa căldurii de radiaţie înseamnă o consolidare necorespunzătoare a zonei exterioare a aluatului, care este mai accentuată în punctul de apropiere a bucăţilor. Învelişul avînd aici o zonă slabă, iar presiunea laterală exercitată de gazele de fermentaţie fiind mare, se creează crăpătura laterală.

b. **Băşicile dulci sau arse** apar la pîinea care are în acelaşi timp şi o porozitate neuniformă. De cele mai multe ori băşicile se formează din cauza folosirii maielei insuficient fermentate (maia tînără) sau a unei dospiri finale insuficiente. În aceste situaţii, prin fermentaţia ulterioară în cuptor se formează la suprafaţa aluatului, pori mari, acoperiţi de o pojghiţă subţire de aluat, care la căldură se deshidratează repede şi se închide la culoare accentuat.

Astfel de pori se pot forma şi din cauza unui aluat prea moale, care creează condiţii atît pentru o fermentaţie rapidă, cît şi pentru ca mai mulţi pori din zona apropiată de suprafaţa aluatului să se unească şi să formeze băşici mari.

c. **Culoarea necorespunzătoare a cojii** se remarcă prin aceea că este ori prea deschisă, ori prea închisă.

Culoarea deschisă (palidă) se poate datora următoarelor cauze : conţinutului redus de zaharuri al făinii sau puterii reduse de fermentaţie, în care caz lipsesc substanţele care să producă brunificarea

cojii ; consistenței prea mari a aluatului, care frînează caramelizarea și formarea dextrinelor în coajă ; fermentației prelungite a aluatului, cu care ocazie s-au consumat zaharurile formate ; temperaturii reduse a cuptorului (cuptor moale), ceea ce face ca în procesul de coacere să nu aibă loc transformarea în măsură suficientă a componentelor făinii în substanțe care dau culoarea cojii pîinii.

Culoarea prea închisă a cojii, care este tot atît de neplăcută ca și culoarea prea deschisă, se datorește : conținutului prea mare de zaharuri al făinii sau activității ei diastazice prea mari (cum este de exemplu cazul făinii provenită din boabe încolțite) ; fermentației insuficiente a aluatului, astfel că zaharurile formate, care nu sînt transformate în măsură suficientă în alcool și CO_2, contribuie la colorarea puternică a cojii ; temperaturii prea mari a cuptorului (cuptor iute), ceea ce duce la transformarea intensă a componentelor făinii din coajă, care merge pînă la carbonizarea acestora, coaja pîinii devenind neagră.

3. Defectele formei

În cele mai frecvente cazuri pîinea se *poate abate de la forma* normală prin faptul că este bombată sau plată.

Pîinea bombată rezultă în cazul aluatului insuficient fermentat, la care s-a folosit maia suprafermentată (trecută), cu putere redusă de creștere și în cantitate prea mică. De obicei o astfel de pîine are și coaja desprinsă de miez, miezul dens, cu porozitate neuniformă și gustul fad. În aceste situații, afînarea aluatului este insuficientă și neuniformă în masa lui, iar la coacere, mai ales cînd cuptorul are temperatură mare, se accelerează formarea bioxidului de carbon, care determină o creștere prea rapidă a aluatului, bombîndu-l ; gazele de fermentație acumulate neuniform alcătuiesc pori mari, alungiți vertical. Totodată coaja se formează prea repede și nu permite dezvoltarea normală a pîinii.

Pîinea aplatizată (necrescută) poate apare la folosirea făinii de calitate inferioară, la dospirea timp prea îndelungat sau la coacerea într-un cuptor cu temperatura prea joasă. Defectul este însoțit de goluri în miez, coajă crăpată și gust acru.

Făina de calitate inferioară, avînd glutenul insuficient de rezistent și elastic, face ca aluatul să piardă o cantitate mare de gaze de fermentație. Din această cauză, presiunea din interiorul aluatului este mică, astfel că aluatul se deformează sub greutatea proprie și pîinea se lățește.

De asemenea, dospirea prelungită a aluatului, mai ales cînd are consistenţă redusă, face ca pereţii porilor să se distrugă datorită activităţii proteolitice avansate, formîndu-se pori mari ; bioxidul de carbon care se degajă prin fermentaţie îşi micşorează presiunea şi aluatul se lăţeşte sub greutatea proprie, în miezul pîinii apărînd goluri alungite orizontal. Coacerea în cuptor cu temperatură scăzută (moale) intensifică defectul, deoarece formarea cojii are loc într-un timp prea îndelungat.

4. Defectele gustului

Defectele gustului sînt considerate cele de acru, fad, nesărat sau prea sărat.

Gustul acru se datoreşte folosirii maielei vechi şi în proporţie prea mare sau conducerii fermentaţiei la temperatură mare (aceasta favorizînd formarea în cantitate sporită a acidului acetic şi chiar butiric).

Gustul fad rezultă în cazul fermentaţiei insuficiente, fie a maielei, fie a aluatului, ceea ce nu a permis formarea în suficientă măsură a substanţelor care dau gustul pîinii.

Gustul nesărat sau prea sărat se datoreşte dozării în mod necorespunzător a sării la prepararea aluatului.

Alte gusturi necorespunzătoare care mai pot apare în unele cazuri sînt de rînced, amar, de mucegai etc., acestea datorîndu-se fie utilizării unor făinuri alterate ori impurificate, fie păstrării necorespunzătoare a pîinii.

S-au tratat numai defectele cele mai caracteristice, care apar frecvent la pîine şi care diminuează în măsură sensibilă calitatea şi valoarea comercială a produselor. Măsurile pentru evitarea defectelor constau în eliminarea cauzelor care le provoacă. Dificultatea ce se întîmpină la evitarea apariţiei defectelor se datoreşte tocmai faptului că, de cele mai multe ori, o singură cauză produce nenumărate defecte ale pîinii, după cum acelaşi defect poate proveni datorită mai multor cauze.

Pentru uzul curent al brutarilor, în anexa 5 s-au grupat sub formă de tabel multiplele cauze care provoacă principalele defecte ale pîinii, cum şi măsurile practice care le corespund, spre a înlătura apariţia defectelor respective, pe parcursul desfăşurării procesului tehnologic, acţionînd atît asupra şarjelor în curs de fabricaţie cît şi a celor care urmează a se fabrica.

E. CONTROLUL TEHNIC AL PROCESULUI DE PRODUCȚIE

Controlul tehnic în industria de panificație are o importanță excepțională condiționînd fabricarea acestui aliment de primă necesitate, care prin calitatea lui să satisfacă cerințele milioanelor de consumatori.

Odată cu dezvoltarea mecanizării în industria de panificație s-au schimbat și cerințele față de controlul producției. Dacă în sistemul de lucru rudimentar, brutarul putea să se limiteze numai la rutină, în schimb în condițiile unei industrii moderne a fabricării pîinii s-a ivit necesitatea imperioasă de a organiza un control tehnic de producție sigur, pe baze științifice.

Practica dovedește că în conducerea fabricației industriale nu este suficientă rutina, deoarece pentru elaborarea și aplicarea unor rețete și tehnologii juste sînt necesare cunoștințe științifice și practice solide. Cu atît mai mult se cer astfel de cunoștințe la efectuarea unui valoros control tehnic de calitate.

Un rol important în această privință îl are personalul din laborator care, dispunînd de aparatură corespunzătoare și aplicînd metode obiective de analiză, desfășoară o activitate legată nemijlocit de obținerea în unitățile de producție a unor rezultate cantitative și calitative maxime, în condiții economice cît mai avantajoase. Controlul tehnic are în vedere următoarele obiective :

— Recepția materiilor prime și auxiliare, pentru a se asigura introducerea în fabricație numai a materiilor prime și auxiliare corespunzătoare calitativ, în vederea realizării unei producții de bună calitate, în condiții economice superioare.

— Aplicarea tehnologiei stabilite pentru fabricarea fiecărui produs și controlul calității pe faze și operații de lucru.

— Controlul calității produselor finite, în sensul ca acestea să corespundă cel puțin condițiilor minime prevăzute în normative.

Totodată este necesar să se întreprindă studii în vederea îmbunătățirii continue a proceselor de fabricație și adoptarea de tehnologii noi, spre a ridica în mod continuu, sistematic, nivelul calității produselor de panificație.

Datorită grijii permanente a partidului și statului s-au înființat în unitățile noastre laboratoare utilate cu aparatura necesară care contribuie la obținerea unei producții industriale raționale și de calitate superioară, atît în unitățile mari cît și în unitățile mici. Pe baza controlului efectuat de laborator se dau indicațiile necesare pentru o justă conducere a procesului tehnologic.

Tehnicienilor brutari le revine sarcina de a colabora cu lucrătorii din laborator în vederea aplicării unui riguros control în desfăşurarea procesului tehnologic pe faze de fabricaţie.

Fabricarea produselor trebuie urmărită începînd cu recepţia materiilor prime şi terminînd cu expedierea pîinii. Controlul se efectuează atît organoleptic, cît și din punct de vedere fizico-chimic. În anexa 6 se indică schema controlului tehnic al procesului de producţie pentru fabricarea produselor de panificaţie.

Schema precizează faza procesului de producţie şi ce anume se controlează, periodicitatea şi modul în care se efectuează controlul (organoleptic, fizico-chimic).

CAPITOLUL 6

INDICI TEHNICO-ECONOMICI, ORGANIZAREA ŞI EVIDENŢA PRODUCŢIEI

Progresul tehnic în toate ramurile economiei naţionale este o condiţie necesară pentru avîntul producţiei şi pentru ridicarea productivităţii muncii.

În acest scop trebuie să se organizeze în toate unităţile producţia prin mobilizarea şi folosirea rezervelor interne, prin introducerea tehnicii avansate şi a metodelor noi de muncă, prin instaurarea unei discipline ferme în domeniul consumurilor materiale, buna gospodărire şi utilizare a întregului potenţial productiv.

A. INDICI DE CONSUM ŞI INDICI DE UTILIZARE

Dezvoltarea şi perfecţionarea tehnicii şi a organizării muncii sînt posibile numai prin permanenta urmărire a indicilor tehnico-economici. Cu ajutorul procedeelor tehnologice noi şi prin măsuri tehnico-organizatorice adecvate, se îmbunătăţesc indicii de consum de materii prime şi auxiliare, combustibil şi energie electrică cum şi cei de utilizare a cuptoarelor şi celorlalte utilaje tehnologice folosite în industria de panificaţie.

Indicii tehnico-economici principali care interesează industria de panificaţie sînt :

— indicii de consum de materii prime (în primul rînd de făină) ;

— indicii de utilizare intensivă a cuptoarelor.

Indicii de consum şi indicii de utilizare stau la baza planurilor de producţie şi de aprovizionare, dînd posibilitatea de a se descoperi rezervele interne ale întreprinderilor. Aceşti indici tehnico-economici ajută la întocmirea planurilor de producţie mobilizatoare, calculate pe baza experienţei întreprinderilor şi muncitorilor fruntaşi şi la nivelul posibilităţilor reale de îndeplinire a sarcinilor de plan.

1. Randamentul în pîine şi produse de panificaţie

Indicele sau norma de consum de făină este direct legat de randamentul în produse, fiind un indice de bază în activitatea productivă a fiecărei unităţi de panificaţie.

Prin randament în pîine sau produse de panificaţie se înţelege cantitatea de pîine (în kg) rezultată din 100 kg făină folosită în fabricaţie, adică raportul procentual dintre greutatea produselor realizate şi făina consumată.

Din practică se ştie că din aceeaşi cantitate de făină se poate obţine o cantitate mai mare sau mai mică de produse de acelaşi sort, în funcţie, atît de calitatea făinii, cît şi de modul cum făina a fost utilizată, respectiv dacă au rezultat mai puţine sau mai multe scăzăminte şi pierderi în decursul fabricaţiei.

Randamentul se calculează la pîinea rece, ţinîndu-se seama de cantitatea de aluat care se poate obţine din 100 kg făină, suma scăzămintelor tehnologice (de făină şi apă) şi a pierderilor de fabricaţie (deşeuri de făină, rebuturi de produse).

Calculul preliminar şi controlul randamentului în pîine al unităţilor de producţie reprezintă un mijloc pentru obţinerea de randamente constante, prin folosirea justă a consumului normat de făină şi contribuie totodată la îmbunătăţirea calităţii produselor.

Randamentul în pîine R_p se calculează cu formula :

$$R_p = \frac{G_p}{G_f} \cdot 100 \qquad [\%]$$

în care :

G_p este greutatea pîinii fabricate, în kg ;
G_f — greutatea făinii consumate, în kg.

După cum se observă, randamentul se calculează raportat numai la făină, adică la materia primă de bază.

Cît priveşte *norma de consum de făină* sau *consumul specific,* prin care se înţelege cantitatea de făină necesară pentru fabricarea unui kilogram de pîine, acesta se obţine raportîndu-se făina consumată la producţia realizată pe un anumit interval de timp, ambele exprimate în kg.

Norma de consum de făină este de două feluri : tehnologică şi de aprovizionare. *Norma tehnologică* se referă la cantitatea de făină necesară a se introduce în fabricaţie pentru fiecare kilogram de pîine, fără a ţine seamă de pierderile care se produc pînă ce făina intră în fabricaţie, respectiv la transport, manipulare şi pregătirea pentru consum. *Norma de aprovizionare* ţine seamă şi de aceste

pierderi, tendința fiind ca ele să se reducă la minimum. După experiențele efectuate în producție se constată că norma de aprovizionare este în medie numai cu circa 0,15% mai mare decît norma tehnologică, ceea ce înseamnă că baza consumului specific îl constituie consumul tehnologic.

Deci, în practică, randamentul în pîine calculat pe baza scăzămintelor și pierderilor tehnologice este foarte aproape de cel rezultat pe baza normei de aprovizionare.

Înainte de a expune metoda de calcul a randamentului în pîine, spre a face apoi controlul producției unității de fabricație, trebuie să se cunoască scăzămintele tehnologice și pierderile care au loc la fabricarea pîinii. Se știe că în timpul procesului de producție, de la prepararea aluatului și pînă la obținerea produsului finit bun de dat în consumație, se pierde o parte din greutatea inițială a aluatului preparat. Aceasta se datorește transformărilor care au loc în aluat prin fermentație și coacere, cum și evaporării apei în timpul fermentației, coacerii și răcirii pîinii.

Principalele scăzăminte tehnologice, care influențează asupra randamentului sînt următoarele :

— scăzăminte prin fermentare ;
— scăzăminte prin coacere ;
— scăzăminte prin răcire.

Valoarea scăzămintelor se exprimă în procente față de greutatea inițială a aluatului și respectiv a produsului (pîine) din fiecare fază de fabricație, respectiv scăzămintele prin fermentare se raportează față de aluatul preparat inițial, scăzămintele prin coacere față de aluatul înainte de coacere, iar scăzămintele prin răcire față de pîinea scoasă din cuptor.

Scăzămintele prin fermentarea aluatului, de la prepararea lui și pînă la coacere variază între 1,5 și 2,5%. Asupra lor influențează calitatea făinii, consistența aluatului cum și modul de conducere și urmărire a fermentației. Cînd se prelucrează făină de calitate slabă sau cînd consistența aluatului este redusă, pierderile prin fermentare sînt mai mari. Determinarea în practică a scăzămintelor prin fermentare este greoaie și în calculele pentru randament acestea se apreciază între limitele de mai sus.

Scăzămintele prin coacere variază între limite foarte mari, de obicei între 5 și 20% pentru sorturile de produse de panificație ce se fabrică la noi, depinzînd în special de mărimea și forma produsului, de gradul coacerii și felul cuptorului. Controlul acestor scăzăminte trebuie să se efectueze cît mai des, în vederea luării măsurilor pentru reducerea lor și încadrarea între limitele normale, acolo unde sînt cazuri de depășire. În acest scop, trebuie contro-

lată starea cuptoarelor, încărcarea lor normală, temperatura de coacere, durata şi gradul coacerii. Pentru stabilirea exactă a scăzămintelor prin coacere, se cîntăresc, prin sondaje, mai multe bucăţi de pîine luate din diverse locuri ale vetrei cuptorului, imediat la scoaterea din cuptor. Greutatea lor se scade din greutatea medie a bucăţilor de aluat cîntărite pentru aceasta, diferenţa exprimîndu-se în procente.

Scăzămintele prin răcire, adică cele care au loc pe intervalul depozitării pîinii pînă la răcire, variază de obicei între 2,5 şi 3,5%, ele fiind influenţate în cea mai mare parte, după cum s-a arătat mai înainte, de mărimea şi forma pîinii şi de temperatura aerului din depozit. Stabilirea mărimii scăzămintelor se face prin determinări repetate. În acest scop, se urmăreşte un număr de pîini — de obicei cele care au servit la determinarea pierderilor prin coacere — se cîntăresc imediat la scoaterea din cuptor şi se aşază pentru răcire în depozit, în condiţiile de producţie. După intervalul prescris de răcire, se recîntăreşte produsul şi se face diferenţa, care se exprimă în procente.

În ce priveşte pierderile de fabricaţie, acestea sînt alcătuite din rebuturile de produse care pot apărea în decursul fabricaţiei (la coacere sau prin manipularea şi depozitarea pîinii) şi deşeurile neigienice de făină, care rezultă la depozitarea şi manipularea făinii, cum şi la scuturarea sacilor. Rebuturile se socotesc în procente faţă de producţia realizată, iar deşeurile în procente faţă de făina trecută în fabricaţie.

După rezultatele studiilor întreprinse precum şi experimentărilor în producţie, scăzămintele şi pierderile la fabricarea pîinii sînt delimitate astfel :

— scăzăminte prin fermentare, în medie 2% ;

— scăzăminte prin coacere, între :

15 şi 20% pentru produsele pînă la 0,5 kg/bucată ;
10 şi 12% pentru produsele de 0,5—1 kg/bucată ;
6 şi 8% pentru produsele de 1—2 kg/bucată ;
5% pentru pîinea peste 2 kg/bucată ;

— scăzăminte prin răcire, max. 3% ;

— rebuturi, max. 0,1% ;

— deşeuri, max. 0,15%.

Pentru a se calcula randamentul în pîine şi a se face aşa-zisul bilanţ al producţiei este nevoie să se stabilească mai întîi cantitatea de aluat care rezultă din 100 kg făină (randament în aluat). Acesta nu reprezintă o cifră fixă, ci variază în funcţie de sortul de făină (neagră sau albă), de calitatea acesteia şi de reţeta de fabricaţie aplicată în producţie.

Avînd randamentul în aluat, care rezultă prin însumarea cantităților de materii care se utilizează la obținerea aluatului din 100 kg făină, prin diminuarea acestuia cu cantitatea ce reprezintă scăzămintele pe fiecare fază de fabricație, se ajunge la randamentul în pîine.

Pentru stabilirea randamentului în pîine, în brutării se obișnuiește a se efectua un calcul orientativ mai simplu, care dă rezultate apropiate de cel expus anterior, folosindu-se următoarea regulă :

Se face suma scăzămintelor tehnologice și se scade din 100. Cu rezultatul obținut se înmulțește randamentul în aluat și se împarte la 100.

Între randamentele în pîine — respectiv consumurile specifice de făină — calculate și cele care rezultă din evidența contabilă a întreprinderilor există uneori nepotriviri, atît în sensul depășirii acestora, cît și invers. Cauzele principale ale neconcordanței sînt :

— stabilirea inexactă a scăzămintelor tehnologice ;

— nerespectarea consistenței aluatului în procesul de fabricație ;

— abaterea de la greutatea pîinii stabilită la timpul de răcire prescris ;

— variația mare în ce privește calitatea făinii ;

— organizarea greșită a evidenței primare a producției, aceasta neoglindind just cantitatea de făină intrată în fabricație și produsul finit, mai ales că pîinea se vinde cu bucata.

Pentru remedierea acestei deficiențe se impune ca, pe lîngă îmbunătățirea evidenței producției, laboratoarele întreprinderilor să studieze cu atenție scăzămintele tehnologice și pierderile, după o metodă elaborată corect.

2. Normele de consum de materii prime și combustibil

Normele de consum (consumurile specifice) pentru produsele de panificație, în special normele de făină, reprezintă un factor de bază în realizarea unor produse de calitate. De aceea, respectarea rețetelor și a consumurilor specifice de materii prime constituie un obiectiv important al activității fiecărei unități de producție.

Normele de consum de materii prime (consumurile specifice), maximale pentru principalele sorturi de pîine sînt indicate în tabelul 36.

Aceste norme sînt fixate pe baza studiilor și rezultatelor obținute utilizînd făina de calitate medie și avînd umiditatea de 14%. Pen-

Normele de consum (consumurile specifice) **de materii prime pentru principalele sorturi de pîine**

Sortul de pîine	Consumul specific, în kg/kg			Observaţii
	Făină	Drojdie comprimată	Sare	
Pîine neagră, format rotund, de 2 kg	0,710	0,004 şi 0,006	0,014 şi 0,013	Consumurile mai mici de drojdie şi cele mai mari de sare sînt pentru perioada caldă a anului (respectiv trim. II fără luna aprilie şi trim. III), iar consumurile mai mari de drojdie şi cele mai mici de sare sînt pentru restul perioadei (respectiv trim. I inclusiv luna aprilie şi trim. IV)
Pîine neagră, format rotund, de 1,5 kg	0,715	0,004 şi 0,006	0,014 şi 0,013	
Pîine neagră, format rotund, de 1 kg	0,720	0,004 şi 0,006	0,014 şi 0,013	
Pîine semialbă, format rotund, de 2 kg	0,722	0,005 şi 0,007	0,017 şi 0,015	
Pîine semialbă, format lung, de 1 kg	0,740	0,005 şi 0,007	0,017 şi 0,015	
Pîine albă, format rotund, de 2 kg	0,740	0,006 şi 0,008	0,016 şi 0,014	
Pîine albă, format rotund de 1 kg	0,754	0,006 şi 0,008	0,016 şi 0,014	
Pîine albă, coaptă în formă de1 kg	0,729	0,006 şi 0,008	0,016 şi 0,014	
Pîine albă, format franzelă, de 0,750 kg	0,765	0,006 şi 0,008	0,016 şi 0,014	
Pîine albă, format franzelă, de 0,500 kg	0.775	0,006 şi 0,008	0,016 şi 0,014	

tru a se regla fabricaţia pe randamente, şi deci consumurile specifice stabilite, acestea se recalculează în funcţie de umiditatea reală a făinii.

De asemenea, în cadrul fiecărei unităţi sau pe grupe de unităţi cu condiţii de lucru similare se stabilesc consumuri specifice uzinale, astfel încît să se utilizeze cît mai raţional materiile prime şi să se garanteze obţinerea produselor de calitate superioară.

În practica zilnică se întîmplă, de exemplu, ca unii tehnicieni şi lucrători să forţeze realizarea de economii de făină la fabricarea produselor, în dauna calităţii. Astfel de cazuri se datoresc, de cele mai multe ori, fie nerespectării greutăţii nominale a pîinii, fie cantităţii exagerate de apă care se foloseşte la prepararea aluatului, ceea ce face să se obţină pîine cu umiditate ridicată, în detrimentul calităţii ei. Cazurile de acest gen trebuie combătute, avîndu-se în vedere sarcina de îmbunătăţire continuă a calităţii pîinii.

Măsurile mai principale care trebuie luate în unităţile de panificaţie pentru respectarea şi îmbunătăţirea consumurilor specifice de făină sînt următoarele :

— Efectuarea în mod permanent a recepției cantitative și calitative a făinii. Sacii trebuie verificați în mod obligatoriu, cei rupți urmînd să fie reparați imediat, spre a se evita risipa de făină.

— Golirea sacilor de făină trebuie făcută cu atenție, fără a se produce prăfuirea, iar după golire, sacii trebuie scuturați. Făina rămasă pe saci nu va depăși 0,1% din conținutul net al sacilor.

— Întreținerea în bună stare a toboganelor, pentru a nu strica sacii și provoca risipă de făină și supravegherea mijloacelor de transport a făinii (melcuri, elevatoare) pentru ca ele să fie etanșe, spre a nu produce praf de făină.

— Respectarea cantității de făină care trebuie introdusă în cuva malaxorului, în funcție de capacitatea acestuia și modul normal de folosire a cuvei.

— Malaxoarele trebuie să fie prevăzute cu dispozitive care împiedică aruncarea făinii afară din cuvă sau a aluatului în timpul frămîntării.

— Mesele de modelat trebuie prevăzute cu margini sau sertare de colectare a făinii, iar mașinile de divizat și modelat cu dispozitive de colectare a prafului de făină.

— Colectarea zilnică a deșeurilor și rebuturilor. Deșeurile neigienice rezultate din prăfuirea făinii în sălile de lucru nu trebuie să depășească 0,05% din cantitatea de făină prelucrată.

Consumul specific de combustibil reprezintă cantitatea de combustibil necesară pentru coacerea unei tone sau a unui kilogram de produs, acest indice alcătuind un element de seamă în exploatarea cuptoarelor și în rezultatele economice ale unităților de panificație.

La coacerea produselor de panificație se consumă energie calorică, obținută din arderea combustibilului, pentru desfășurarea următoarelor procese principale : încălzirea aluatului, evaporarea apei din aluat, formarea cojii produselor. În plus, se mai consumă căldură pentru încălzirea întregului corp al cuptorului cît și pierderile prin radiația pereților cuptorului și prin gazele arse evacuate la coș.

Consumul efectiv de combustibil diferă cu tipul cuptorului datorită randamentului termic al acestuia, precum și cu felul combustibilului utilizat (lichid sau gazos), în funcție de care se înregistrează pierderi de manipulare și depozitare.

În cadrul economiei naționale, pentru uniformizarea sistemului de exprimare a consumului, s-a introdus noțiunea de combustibil convențional, acesta reprezentînd unitatea convențională cu putere calorică de 7.000 kcal/kg. Convertirea unui combustibil natural (motorină, gaze etc.) în unități de combustibil convențional se face pe baza unui coeficient de transformare, care reprezintă raportul dintre puterea calorică a combustibilului natural și cea a combustibi-

lului convențional. Acest coeficient reprezintă 1,45 pentru motorină, 1,34 pentru combustibil special de calorifer și 1,15 pentru gaze naturale.

Consumul specific de combustibil convențional variază în medie între 60 și 80 kg/t produs, în funcție de tipul cuptorului. Pentru respectarea consumurilor specifice de combustibil și reducerea lor pînă la strictul necesar trebuie luate măsuri de utilizare a cuptorului la capacitatea maximă, reducerea perioadelor de răcire — reîncălzire, eliminarea pierderilor de combustibil prin depozitare și manipulare.

3. **Indici de utilizare a cuptoarelor**

Ritmul de creștere a producției trebuie să fie asigurat, nu numai prin construirea de unități noi, ci și prin utilizarea mai bună, mai rațională a utilajelor și instalațiilor tehnologice din unitățile existente.

Capacitatea de producție a unei brutării sau fabrici de pîine se exprimă în cantitatea zilnică (24 ore) de produse care poate fi obținută prin folosirea rațională a utilajului de bază — cuptorul. Întrucît sortul de produse influențează în mare măsură capacitatea de producție a cuptoarelor și cum, în general, pe același cuptor se coc produse diverse, s-a stabilit a se exprima capacitatea de producție a unei unități de panificație, în pîine neagră de 1 kg.

Cuptoarele de pîine nu au însă aceeași capacitate, chiar dacă este vorba despre același sort de pîine, întrucît ele diferă ca tip (și prin aceasta ca mod în care se realizează ciclul de coacere) și ca mărime a vetrei. Pentru a se putea totuși compara cuptoarele din acest punct de vedere se obișnuiește a se folosi producția exprimată în kilograme ce se poate realiza pe 1 m^2 de vatră, în decurs de 1 oră de funcționare.

Astfel se ajunge la noțiunea de indice de utilizare intensivă, care exprimă cantitatea de produse obținută pe unitatea dimensiunii caracteristice a cuptorului (1 m^2 de vatră), în unitate de timp (1 oră). Deci, indicele de utilizare a cuptoarelor pentru pîine se exprimă în $kg/m^2 \cdot h$.

Dacă este vorba despre o anumită perioadă de funcționare, indicele de utilizare intensivă a cuptorului (sau cuptoarelor) realizat într-o brutărie sau fabrică de pîine se obține prin împărțirea producției realizate, la suprafața cuptorului (cuptoarelor) înmulțită cu timpul (în ore) cît această suprafață a funcționat.

Indicele de utilizare a cuptoarelor, pe tipuri și sorturi de produse, se planifică, de obicei, anual, la baza stabilirii lor avîndu-se

în vedere atît realizările medii, cît şi calculul analitic. Calculul indicilor de utilizare se face ţinînd seama de următoarele elemente :

— numărul bucăţilor şi greutatea pîinii care încape pe vatra cuptorului, ceea ce determină capacitatea de încărcare ;

— suprafaţa vetrei cuptorului ;

— timpul necesar pentru efectuarea unui ciclu de coacere compus din : durata încărcării, durata efectivă de coacere şi durata descărcării vetrei, iar la cuptoarele cu încălzire directă şi durata reîncălzirii cuptorului, la care se mai adaugă o marjă de 10% întrucît ciclul nu se poate repeta cu regularitate în continuu.

Indicii de utilizare a cuptoarelor, stabiliţi pe baza rezultatelor medii obţinute în producţie, sînt indicaţi în tabelul 37.

Tabelul 37

Indici de utilizare intensivă a cuptoarelor pentru pîine

Denumirea produsului	Mărimea indicelui, kg/m²· h pentru :				
	Cuptor de cărămidă	Cuptor „Dampf"	Cuptor mecanic FTL	Cuptor cu benzi reversibile	Cuptor tunel
Pîine neagră de 2 kg	10	13	19	17	18
Pîine neagră de 1 kg	—	14	20	18	19
Pîine semialbă de 1 kg	9	13	20	17	18
Pîine albă (franzelă) de 0,750 kg	9	13	22	15	18
Pîine albă (franzelă) de 0,500 kg	9	12	22	15	18
Produse de franzelărie (global)	4	6	11	10	12

Ţinînd seama de aceşti indici, se calculează capacitatea de producţie a unităţilor de panificaţie şi se face echivalarea producţiei în pîine neagră de 1 kg.

La urmărirea realizărilor se are în vedere gama de sortimente fabricate pe cuptoare. Pentru încadrarea în indicele de utilizare programat şi îmbunătăţirea lui fără a se diminua calitatea produselor fabricate, trebuie luate măsuri tehnico-organizatorice, ca :

— sincronizarea procesului de fabricaţie şi urmărirea lui atentă, astfel încît cuptorul să fie alimentat la timp cu aluatul necesar ;

— aplicarea corectă a regimului de coacere, respectiv reglarea corespunzătoare a temperaturii şi a producerii aburului în camera de coacere ;

— reglarea justă a temperaturii şi a producerii aburului în camera de coacere ;

— îngrijirea funcţionării perfecte a instalaţiei de aburire ;

— verificarea cuptorului pentru a nu se produce stagnări în funcţionarea lui ;

— organizarea cît mai bună a muncii la toate fazele procesului tehnologic.

Luîndu-se astfel de măsuri, capacitatea de producţie a cuptorului va fi mai bine folosită, iar indicele mediu de utilizare va fi mai înalt.

B. ORGANIZAREA PROCESULUI DE PRODUCŢIE

Fabricarea pîinii şi a produselor de panificaţie în unităţile de azi, cu caracter industrial, necesită organizarea temeinică a procesului de producţie. În acest scop este necesar să se organizeze procesul de fabricaţie pe baza programelor zilnice de lucru, care constituie metoda principală pentru realizarea unei munci ritmice în vederea asigurării unei producţii cît mai uniforme şi cît mai corespunzătoare cantitativ şi calitativ cerinţelor de consum.

Programele zilnice de lucru au o mare importanţă organizatorică şi, reclamînd o pregătire preliminară temeinică, contribuie la aplicarea disciplinei tehnologice şi la livrarea cît mai uniformă a produselor. În acest scop se organizează fabricaţia pe faze tehnologice, astfel încît să se asigure cooperarea activităţii diferitelor grupe de muncitori (frămîntători, modelatori, cocători etc.) pentru realizarea sarcinilor de producţie stabilite anterior.

Industria de panificaţie se caracterizează printr-o serie de particularităţi în comparaţie cu alte ramuri industriale, pentru care se cere o metodă deosebită de organizare a producţiei. Aceste particularităţi sînt :

— Modificarea zilnică a comenzilor date de reţeaua comercială, întrucît consumul de pîine nu poate fi stabilit şi menţinut la un anumit nivel cert.

— Produsele de panificaţie nu se pot conserva (în stadiul actual al producţiei noastre industriale), ele trebuind consumate în maximum 24 ore din momentul fabricaţiei.

— Desfacerea produselor de panificaţie decurge într-un anumit ritm în funcţie de sortimentele respective şi de modul cumpă-

rării lor de către consumator (de exemplu, produsele de franzelărie în primele ore ale dimineţii, pîinea albă circa 60% dimineaţa, pîinea neagră 80—85% pînă la ora 14), iar livrarea pîinii din fabrică se face în general numai ziua, în decurs de 12 ore.

— Procesul tehnologic de fabricaţie durează destul de mult (circa 6 ore), modificările cantitative şi pe sortimente care s-ar cere la un moment dat neputîndu-se executa decît dacă acestea se cunosc din timp.

Faţă de aceste condiţii rezultatele cele mai bune se pot obţine numai prin organizarea temeinică a producţiei şi sincronizarea operaţiilor tehnologice pe baza capacităţii cuptorului, conform unui ritm de fabricaţie bine stabilit şi astfel determinat, încît să se respecte procesul tehnologic şi deci calitatea pîinii, folosindu-se la cel mai înalt grad capacitatea utilajelor. Ritmul de producţie condiţionează, la rîndul lui, pe cel de livrare a produselor.

Reuşita organizării producţiei şi a sincronizării necesită colaborarea compartimentelor: comercial, producţie, laborator-control tehnic de calitate şi secţia de fabricaţie. Rodul activităţii comune trebuie să fie realizarea la timp a cantităţilor de pîine de bună calitate, necesare aprovizionării consumatorilor.

Mecanismul organizării producţiei în unităţile de panificaţie este următorul:

Serviciul comercial al întreprinderii trebuie să cunoască zilnic, pînă la ora 12, cantităţile şi sorturile de produse care se livrează în ziua următoare. Aceste date se comunică serviciului producţiei.

Serviciul producţiei elaborează programul zilnic de lucru pe schimburi de fabricaţie, ţinînd seama de produsele existente în magazie la ora 14, indică laboratorului cantităţile de făină necesare producţiei fixate (pentru ca acesta să stabilească formarea amestecurilor calitative) şi întocmeşte calculul sincronizării operaţiilor tehnologice. În cadrul sincronizării se calculează, pe baza utilajelor liniei tehnologice şi capacităţii lor, ritmul de lucru, adică: numărul de şarje (cuve) de maia şi de aluat ce trebuie preparat pe oră şi pe schimb (8 ore), numărul de dulapuri-dospitoare cu aluat modelat, numărul de şarje (vetre) de pîine etc. Sincronizarea oglindeşte colaborarea armonioasă a secţiilor de lucru (frămîntare, modelare şi coacere) pentru realizarea în condiţii optime a sarcinii de producţie pe o perioadă stabilită (schimb).

Condiţiile optime pentru stabilirea şi respectarea unui anumit ritm de producţie le oferă unităţile de fabricaţie specializate pe produse sau grupe de produse (pîine neagră, pîine albă, produse de franzelărie), ori cele care au linii specializate (în cadrul unor fabrici actuale există cîte 2—3 linii specializate).

Legat de realizarea producţiei stabilite se organizează corespunzător şi echipele de muncitori, la fiecare operaţie tehnologică.

Pentru orientarea în vederea alcătuirii formaţiilor (echipelor, brigăzilor) de lucru, în cele ce urmează se va indica, în primul rînd, modul cum pot fi alcătuite cîteva echipe în diferite ipoteze de lucru, astfel :

— Pentru fabricarea pîinii albe şi negre la o secţie de fabricaţie dotată cu două cuptoare de cărămidă, avînd suprafaţa de 12,5 m^2 fiecare, un malaxor cu 6 cuve, masă de lucru pentru divizarea şi modelarea manuală a aluatului, se poate folosi o formaţie de lucru compusă din : 1 brigadier frămîntător, 1 cantaragiu, 2 modelatori, 1 panacodar, 1 ajutor cocător, 1 cocător.

— Pentru fabricarea pîinii negre şi a celei albe la o linie de fabricaţie compusă dintr-un cuptor „Dampf“ cu 3 vetre, un malaxor cu 6 cuve, masă de lucru pentru divizarea şi modelarea manuală a aluatului, se poate folosi o formaţie de lucru compusă din : 1 frămîntător, 1 cantaragiu, 2 modelatori, 1 panacodar, 2 cocători.

— Pentru fabricarea pîinii albe (franzelă) de 0,5 kg la o linie de fabricaţie mecanizată compusă dintr-un cuptor mecanic FTL un malaxor cu 6 cuve, răsturnător de cuve, maşină de divizat, rotunjitor de aluat şi maşină de rulat franzele, se poate folosi o echipă de lucru alcătuită din : 1 frămîntător, 1 muncitor la maşina de divizat, 1 muncitor la maşina de rotunjit, 1 muncitor la maşina de rulat franzele, 1 panacodar, 1 cocător.

Din experienţa unor fabrici de pîine din Bucureşti, rezultă că produsele de franzelărie se pot lucra în trei schimburi, fabricaţia fiind organizată astfel :

— brigada din schimbul II (care lucrează între orele 14—22) fabrică toate produsele de franzelărie şi cele cu adaos de zahăr şi ulei, întrucît datorită compoziţiei pe care o au acestea, se pot păstra timp mai îndelungat în stare proaspătă ;

— brigada din schimbul III (care lucrează între orele 22—6) fabrică produsele de franzelărie simple, acestea transportîndu-se la magazinele de vînzare la prima cursă, în stare proaspătă, chiar calde ;

— brigada din schimbul I (care lucrează între orele 6—14) fabrică diverse sortimente de completare, în funcţie de cerinţele de consum.

Acest mod de organizare a lucrului permite realizarea cantitativă şi calitativă a programului zilnic, la specialităţi.

Pentru a se evita eventualele stagnări datorite defectării maşinilor de cornuri şi de crestat chifle, există maşini de rezervă care pot intra imediat în funcţiune, astfel încît este asigurată desfăşurarea continuă a producţiei.

Tabelul 38

Productivitatea medie care se realizează în unități de panificație cu dotare tehnică diversă

Produsul	Felul cuptorului	Productivitatea medie, kg/om în 8 ore
Pîine neagră	Cărămidă	370
	Dampf	550
	Mecanic	690
Pîine semialbă	Cărămidă	400
	Dampf	300
	Mecanic	400
Pîine albă	Cărămidă	300—370
	Dampf	300—550
	Mecanic	300—590
Produse de franzelărie	Cărămidă	100
	Dampf	120
	Mecanic	160

De menționat este faptul că în organizarea locurilor de muncă și componența echipelor trebuie să se țină seamă, atît de utilajele unității, cît și de sortimentele care se fabrică. Pentru orientare se indică, în tabelul 38, productivitatea medie care se realizează în prezent în cîteva unități de panificație, dotate cu cuptoare de diferite tipuri.

C. EVIDENȚA TEHNICO-OPERATIVĂ A PRODUCȚIEI (EVIDENȚA PRIMARĂ)

Pentru a se putea urmări desfășurarea activității de producție, obiectivele și sarcinile privind respectarea disciplinei financiare și de plan, utilizarea economică a materiilor prime și a materialelor de bază, este necesar a se ține în unitățile de producție evidențe primare clare și precise, simple și în același timp atotcuprinzătoare. Evidențele trebuie să oglindească fidel modul în care se desfășoară producția din punct de vedere cantitativ și mișcările gestionare de materii prime, materiale de bază, semifabricate și produse finite și să asigure controlul acestora în scopul păstrării integrității proprietății socialiste.

Instrucțiunile pentru evidența tehnico-operativă a producției în industria de panificație se referă în principal la :

— intrarea făinii și a celorlalte materii prime și auxiliare (drojdie, sare etc.) ;

— ieşirea materiilor prime şi a materialelor de bază ;
— produsele finite ;
— evidenţa procesului de producţie ;
— evidenţa produselor finite ;
— evidenţa muncii.

1. Intrarea făinii şi celorlalte materii prime şi auxiliare

Făina primită de la mori, după ce în prealabil se recepţionează din punct de vedere cantitativ şi calitativ, ori se face numai o contrarecepţie în cazul cînd făina a fost recepţionată de delegatul unităţii de panificaţie la unitatea furnizoare, se trece în magazie, întocmindu-se pentru aceasta *fişa de magazie*. Asemănător se procedează şi cu celelalte materii prime şi auxiliare. Verificarea stocului de făină şi materii prime se face săptămînal în cadrul unităţii de producţie şi lunar în cadrul întreprinderii. Pe baza stocajelor săptămînale se regularizează consumul scriptic de materii prime şi auxiliare, cu cel faptic, putîndu-se stabili în mod real, consumurile specifice cu care s-a lucrat.

2. Ieşirea materiilor prime şi a materialelor de bază

Magazinerul sau responsabilul de secţie trebuie să elibereze şefului formaţiei de lucru (maistru sau brigadier) făina şi celelalte materii pentru producţia programată în schimbul respectiv. Cantităţile eliberate se trec în *Fişa limită* de către cel care le-a eliberat şi se înscriu în *Raportul de fabricaţie* de cel care le-a primit, rămînînd în gestiunea sa spre folosire în procesul de producţie. Cantităţile de materii prime şi auxiliare rămase neprelucrate sau în produsele intermediare (maia, aluat) se predau schimbului următor care le preia în gestiune.

Pentru fiecare echipă sau schimb de fabricaţie trebuie să se completeze raportul cu cantităţile cît mai exacte de materii consumate pentru producţia realizată. În acest mod se vor putea determina consumurile specifice cu care s-a lucrat spre a se lua măsurile necesare în vederea respectării lor conform randamentelor calculate.

3. Evidenţa procesului de producţie

Unităţile de fabricaţie îşi organizează procesul de producţie pe baza *Comenzii* primite de la secţiile sau serviciile de producţie, în care se precizează sortimentele şi cantităţile ce trebuie să se fabrice. La unităţile în cadrul cărora nu există fluctuaţii de la o zi la alta

privind fabricarea produselor, comanda poate fi înlocuită cu un *Grafic de producție*, săptămînal sau lunar, în care se trec, pe sortimente cantitățile de produse ce trebuie fabricate zilnic, cu defalcarea pe cele trei schimburi.

Materiile prime și materialele de bază date în producție, consumul acestora precum și rezultatele activității de producție se înscriu în *Raportul de fabricație*, acesta reprezentînd documentul de bază. Raportul de fabricație se întocmește la terminarea schimbului, de către maistrul sau șeful de echipă din schimb, fără ștersături sau corecturi.

În raport se înscriu materiile și materialele predate de către schimbul anterior, cele primite de la magazie în decursul schimbului, și separat, materiile consumate în procesul de fabricație, precum și produsele rezultate.

Rapoartele de fabricație ale celor trei schimburi, verificate și vizate se centralizează într-un *Raport de producție*, pe baza căruia se ține evidența mișcării materiilor și materialelor, precum și evidența mișcării produselor.

4. Evidența produselor finite

Produsele fabricate se predau magaziei de produse finite după ce ele s-au recepționat cantitativ în baza *Fișei de predare-primire* sau a *Notei de predare*.

Evidența intrărilor și ieșirilor de produse din magazie se ține cu ajutorul *Raportului de magazie*. Pentru livrarea produselor către organizațiile comerciale se întocmește *Nota de livrare*.

Distribuitorii, care au ridicat produsele de la magaziile unităților, le distribuie la centrele de desfacere ce le sînt repartizate, primind de la acestea *Bonul de primire*.

Se menționează că toate aceste evidențe trebuie întocmite cu cea mai mare exactitate, ele reprezentînd baza *Rapoartelor de producție* zilnice.

La brutăriile și fabricile unde făina trece prin timoace, în afară de cele expuse mai sus este necesar a se lua următoarele măsuri :

— silozarul trebuie să țină evidența sacilor goliți în timoace, făcînd astfel posibilă determinarea cantității de făină rămasă neprelucrată ;

— magazia de făină trebuie să fie astfel organizată încît să permită inventarierea pe schimb, înlesnind controlul consumurilor indicate de silozar pe fiecare schimb, urmînd ca săptămînal să se facă inventarierea totală, care să confirme exactitatea înregistrării consumurilor zilnice de făină.

Procesul de producţie trebuie să fie astfel organizat, încît la schimbarea echipelor să se poată face uşor şi cît mai precis determinarea cantităţilor de făină existente în produsele intermediare (maia, aluat, bucăţi de aluat divizat şi modelat).

5. Evidenţa muncii

În industria panificaţiei munca este organizată pe echipe. Fazele procesului de producţie sînt strîns legate între ele constituind un întreg, ca rezultat al activităţii inseparabile a unui colectiv de muncă. Din această cauză rezultatul muncii pentru muncitorii direct productivi se stabileşte în mod colectiv, pe întreaga echipă. Evidenţa muncii prestate şi a drepturilor cuvenite acestora se ţine cu ajutorul *Fişei de salarii muncitori panificaţie*. Fişa conţine, unitatea sau secţia în care a lucrat muncitorul, funcţia îndeplinită, precum şi punctajul mediu de calitate obţinut în ziua respectivă.

Pe baza acestor date, serviciul organizarea muncii calculează drepturile cuvenite pe întreaga echipă şi pe fiecare muncitor, pe care le trece în fişa individuală de salarii.

CAPITOLUL 7

IGIENA ŞI PROTECŢIA MUNCII

Alimentaţia ocupă un loc important în complexul de factori de care depinde starea de sănătate a populaţiei. Îmbolnăvirea poate avea loc şi datorită calităţii igienico-sanitare necorespunzătoare a alimentelor.

Calitatea igienico-sanitară a produselor alimentare depinde în mare măsură de condiţiile de lucru din unităţile de fabricaţie. Astfel, un produs alimentar provenit de la o unitate necorespunzătoare din punct de vedere igienico-sanitar va conţine multe bacterii, se va altera uşor şi va constitui un pericol pentru sănătatea populaţiei.

Prezenţa microbilor pe produsul alimentar depinde în mare măsură de igiena încăperilor de producţie, a locului de muncă, a utilajului şi a aparaturii, a muncitorilor care vin în contact cu produsul sau cu semifabricatele, de eficienţa prelucrării termice etc. De asemenea, depinde de igiena teritoriului întreprinderii, care este condiţionată de prezenţa prafului, a insectelor şi a rozătoarelor în încăperile de lucru.

Rezultă deci că obţinerea unor produse corespunzătoare condiţiilor igienico-sanitare depinde de igiena materiilor prime, igiena utilajului, igiena sălilor de lucru şi igiena personală.

În mod deosebit, în cazul produselor de panificaţie, este necesară respectarea cu stricteţe a măsurilor igienico-sanitare deoarece înainte de a fi folosite în alimentaţie, aceste produse nu sînt supuse la alte operaţii de prelucrare (spălare, fierbere) care să îndepărteze bacteriile căpătate în timpul manipulării şi transportului.

În continuare se vor arăta principalele norme igienico-sanitare care trebuie respectate în fabricile de pîine în vederea obţinerii unor produse care să nu dăuneze din punct de vedere igienic sănătăţii omului.

A. IGIENA FABRICAȚIEI ȘI IGIENA PRODUSULUI

1. Igiena procesului tehnologic

În procesul de fabricație trebuie să se respecte cu strictețe condițiile de igienă la fiecare fază tehnologică, de la recepția materiilor prime, pînă la livrarea produselor finite.

La primirea materiilor prime se face verificarea lor calitativă și sub aspect igienic, insistîndu-se asupra prezenței de corpuri străine, insecte, impurități de altă natură etc.

În timpul depozitării se iau măsuri pentru a se evita impurificarea și alterarea materiilor prime.

În fazele de preparare, prelucrare și coacere a aluatului se iau măsuri de evitare a impurificării produselor. În acest scop, cuvele cu aluat și panacoadele se acoperă cu pînze curate. Uleiul folosit pentru ungerea tăvilor și a suprafețelor de lucru a mașinilor de divizat și modelat trebuie să corespundă condițiilor de igienă. Pentru prăfuirea lopeții se va utiliza numai făină normală, din cea folosită la prepararea aluatului.

Este interzisă depozitarea produselor direct pe pardoseala magaziei de pîine.

În vederea transportului de la fabrică la unitățile de consum, produsele se vor introduce în vehicule numai după ce au fost în prealabil așezate în lădițe, care le protejează împotriva deteriorărilor de transport și în același timp se evită manipulările manuale și deci contactul cu mîna lucrătorilor.

Vehiculele în care se face transportul produselor, trebuie să fie afectate exclusiv acestui scop, și întreținute în condiții corespunzătoare de igienă.

2. Igiena utilajelor și a sălilor de lucru

O mare importanță trebuie dată respectării condițiilor de igienă a utilajelor și a locurilor de muncă. Folosirea unor utilaje menținute într-o stare necorespunzătoare de igienă poate duce la impurificarea produselor, la apariția unei fermentații străine în aluat, care frînează și chiar poate să stagneze activitatea drojdiilor, sau la infectarea cu mezenteric ori mucegai, aceasta avînd în ultima instanță consecințe negative asupra calității produsului finit.

Părțile utilajului, care vin în contact cu semifabricatele sau cu produsul, se recomandă a fi confecționate din materiale rezistente la acizi și inoxidabile cum sînt : oțelul inoxidabil, aluminiul, fonta emailată, nichelul. Nu este indicat să se folosească pentru aceste părți din utilaje materiale cum sînt : fierul, cuprul, zincul.

Pentru a asigura igiena produselor sînt obligatorii următoarele măsuri de curăţire şi întreţinere a utilajului :

a) Instalaţiile de cernere, transport şi de depozitare temporară a făinii se vor curăţi ori de cîte ori va fi necesar, însă obligatoriu în fiecare săptămînă, în vederea eliminării posibilităţilor de infestare cu dăunători. În fiecare schimb se va verifica de mai multe ori starea sitelor şi în caz de spărturi se vor înlocui imediat.

b) Utilajele tehnologice se curăţă şi se întreţin prin următoarele măsuri obligatorii :

— părţile metalice ale utilajului care vin în contact cu aluatul (cuvele şi braţele frămîntătoarelor, maşinile de prelucrat aluatul etc.) se curăţă la terminarea lucrului sau după fiecare întrebuinţare, prin răzuirea resturilor de aluat, spălarea cu apă caldă, ştergerea cu cîrpe curate pînă la uscare şi apoi ungerea cu ulei comestibil ;

— părţile metalice ale utilajului, care nu vin în contact cu aluatul, se vor curăţa de făină şi de resturi de aluat, prin ştergerea cu cîrpa umedă, la sfîrşitul fiecărui schimb ;

— utilajele de lemn care vin în contact cu aluatul (panacoade, mese de modelat etc.) se curăţă după fiecare schimb, iar săptămînal, prin răzuire şi spălare, cu apă caldă sodată ; cînd panacoadele prezintă semne de mucegăire, acestea se vor raşcheta şi trata cu o soluţie caldă 2% de sodă calcinată ;

— utilajele de lemn care vin în contact cu produsele finite (rafturi, lădiţe, coşuri etc.) se spală la fiecare două săptămîni prin frecare cu peria şi soluţie caldă 2% de sodă calcinată ;

— inventarul de pînză (pînzele de panacoade, perdelele de la dulapurile dospitoare, pînzele de acoperire a semifabricatelor etc.) trebuie întreţinut în permanenţă curat şi se va schimba ori de cîte ori este nevoie şi cel puţin de două ori pe săptămînă ; materialele se vor spăla şi fierbe separat de echipamentul sanitar de protecţie a alimentelor ;

— cuptoarele se curăţă în diverse moduri depinzînd de felul cuptorului, astfel :

La cuptoarele cu încălzire directă, operaţiile de curăţare constau din : ştergerea vetrei, după fiecare ardere, de urmele de funingine, curăţarea săptămînală a canalelor şi coşului de fum. Pentru curăţarea canalelor şi coşului de fum, cuptorul va fi ţinut mai întîi cîteva ore deschis (cu uşa de la camera de coacere şi capacele canalelor de fum deschise) pentru a i se reduce temperatura. Curăţarea se face cu perii, avînd firul tare şi coadă lungă, rezistente la temperaturi mari. În timpul curăţării se introduc în cuptor, în dreptul fiecărei ieşiri din canalele de fum, cîte o tavă în care se colectează funinginea, evitînd astfel murdărirea vetrei ;

— tăvile şi formele de copt se curăţă după fiecare folosire prin răzuire şi ştergere cu o cîrpă curată şi apoi se ung cu ulei comestibil ; săptămînal, tăvile se vor spăla cu soluţie fierbinte de sodă calcinată şi se vor arde în cuptor, navetele se spală cu apă caldă şi detergenţi ;

— vasele pentru ouă, lapte, ulei, extract de malţ, suspensie de drojdie etc. se vor curăţa după fiecare întrebuinţare prin îndepărtarea resturilor, spălarea cu soluţie caldă de sodă şi apoi opărire ;

— bazinele pentru saramură ca şi filtrele, sitele pentru saramură sau vasele, se curăţă săptămînal prin îndepărtarea impurităţilor şi spălarea cu soluţie caldă de sodă.

c) Sălile de lucru trebuie să corespundă următoarelor indicaţii :

1) Pereţii vor fi vopsiţi cu vopsea de ulei sau acoperiţi cu plăci de faianţă pe o înălţime de cel puţin 1,6—1,8 m, pentru a permite spălarea lor. Pardoseala va fi netedă, pentru a se putea spăla uşor, va fi impermeabilă şi va avea înclinarea necesară pentru a permite scurgerea apei de spălat sau a altor lichide.

2) Încăperile de producţie se vor curăţi şi întreţine prin luarea următoarelor măsuri :

— curăţirea săptămînală de praf şi de păianjeni a pereţilor şi uşilor, ferestrelor, luminătoarelor, gurilor de ventilaţie, radiatoarelor, cu ajutorul unei perii sau cîrpe ude ; aceste operaţii se vor efectua în orele de întrerupere a producţiei ;

— spălarea cu apă caldă sodată a pereţilor uleiaţi şi faianţaţi, ori de cîte ori se murdăresc, însă cel puţin o dată pe săptămînă ;

— măturarea pardoselilor din sălile de lucru şi spălarea cu apă caldă sodată ori de cîte ori este necesar, însă cel puţin o dată pe săptămînă ;

— pereţii se vor vărui ori de cîte ori va fi nevoie, însă cel puţin de două ori pe an.

Pentru combaterea mucegaiului de pe pereţii şi tavanele încăperilor de producţie şi a depozitelor se vor lua următoarele măsuri :

— răzuirea tuturor suprafeţelor mucegăite ;

— spălarea suprafeţelor cu o soluţie de sulfat de cupru sau sulfat de fier 5—10% ;

— văruirea ulterioară cu lapte de var proaspăt preparat.

În caz de mucegăiri repetate se va folosi un amestec format din 2—5 kg clorură de var şi 3,5 kg sodă calcinată pentru 100 l apă, care se va utiliza pentru văruit sau se va adăuga în amestecul de văruit.

În sălile de producţie sînt interzise : fumatul şi consumarea de alimente, dormitul, păstrarea obiectelor şi a îmbrăcămintei personale, păstrarea deşeurilor, a inventarului şi uneltelor care nu au legătură directă cu procesul tehnologic, cum şi accesul animalelor.

Accesul persoanelor din afară în sălile de producție este interzis, dacă nu poartă îmbrăcăminte de protecție sanitară a alimentelor (halate albe).

În unitățile de panificație este obligatorie curățenia săptămînală, cu care ocazie se vor efectua toate operațiile privind întreținerea igienică a sălilor de producție și a anexelor sanitare.

La unitățile în care procesul de producție se desfășoară continuu este obligatorie întreruperea lucrului o dată pe săptămînă, în vederea efectuării curățeniei generale.

3. Igiena personalului

Personalul întreprinderilor de panificație trebuie să respecte cu strictețe prescripțiile igienice, de acestea depinzînd în mare măsură calitatea produselor.

Nerespectarea normelor de igienă personală și a materialelor pentru protecția sanitară a produsului, pe lîngă faptul că duce la impurificarea produselor, constituie și un pericol de transmitere, odată cu consumarea pîinii, a unor boli infecțioase caracteristice nerespectării regulilor de igienă alimentară (microbi ai dizenteriei, microbi tifici etc.).

Pentru igiena personală sînt obligatorii următoarele norme :

— Înainte de începerea lucrului sau după orice impurificare a mîinilor în timpul lucrului, după utilizarea closetului, muncitorii trebuie să-și spele mîinile cu apă și săpun și să le șteargă cu prosoape curate.

— În timpul lucrului muncitorii trebuie să poarte echipament sanitar de protecție a alimentelor (halate, bluze etc.).

Conducerea unităților trebuie să asigure schimbarea la 1—3 zile și spălarea echipamentului, astfel ca el să se mențină curat în tot timpul.

Tot pentru a respecta igiena produselor se face examenul medical la angajarea personalului și controlul periodic, luîndu-se măsuri în cazul în care se constată îmbolnăviri care pot dăuna sănătății populației consumatoare a produselor fabricate.

B. MĂSURI PENTRU PROTECȚIA MUNCII ȘI EVITAREA ACCIDENTELOR

Pentru ca muncitorii să-și desfășoare din plin activitatea și să-și pună în scopul producției întreaga lor capacitate de muncă, trebuie să aibă condiții de lucru corespunzătoare.

În țara noastră se acordă o deosebită importanță vieții și sănătății celor ce muncesc, iar măsurile de protecția muncii reprezintă o obligație de prim ordin pentru toate conducerile de întreprinderi.

Problema principală care trebuie rezolvată în vederea asigurării măsurilor necesare pentru protecția muncii lucrătorilor din industria de panificație o reprezintă analiza condițiilor de muncă la fiecare operație ce se execută în unitatea de producție și stabilirea măsurilor ce trebuie luate pentru asigurarea sănătății și igienei industriale. Dintre măsurile principale se menționează :

— amplasarea fiecărui utilaj în fluxul tehnologic în așa mod încît să permită deservirea lui în condiții de strictă securitate a muncii ; în acest scop se au în vedere unele distanțe minime atît între utilaje cît și între utilaje și perete, care pentru principalele din ele sînt specificate în tabelul 39.

Tabelul 39

Distanțele minime care se au în vedere la amplasarea utilajelor

Denumirea utilajului	Distanța minimă la care se amplasează
Timoc pentru făină	1 m de perete și 1 m de alte utilaje
Cernător	1 m de perete și 1 m de alte utilaje
Scuturător de saci	1,5 m împrejur
Malaxor	1,5 m de perete și 3 m între axe
Răsturnător simplu	1 m de perete în poziția cuvă răsturnată
Răsturnător-ridicător	1,5 m lateral
Mașini pentru prelucrarea aluatului	1—1,5 m de perete și între ele
Cuptor :	4 m+adîncimea vetrei spațiu liber în față și 1,5 m în spate și lateral în partea focarului
— de cărămidă și Dampf	2 m spațiu liber în față, 1,5 m în spate și acces pe ambele laturi
— cu leagăne și cu vatră mobilă	5 m spațiu liber în față și acces pe ambele laturi
— tunel	

— mecanizarea muncilor grele (căratul sacilor cu făină, deplasarea cuvelor cu aluat, prelucrarea aluatului, încărcarea și descărcarea cuptoarelor etc.) ; la folosirea transportului intern al sacilor cu făină și a ambalajelor de pîine cu ajutorul paletelor se va ține seama că încărcarea maximă, în cazul în care se vor folosi cărucioare ridicătoare, este de 0,5 t ;

— depozitarea în ordine a materialelor și a produselor finite și descongestionarea căilor de acces din ateliere și din preajma atelierelor ;

— confecționarea de apărători și îngrădiri pentru a împiedica accesul muncitorilor la organele mașinilor care prezintă pericol de accidentare ;

— izolarea cablurilor electrice și punerea motoarelor electrice la pămînt, dotarea mașinilor cu dispozitive de pornire și oprire cu comandă manuală ;

— supravegherea întreținerii corespunzătoare a mașinilor, uneltelor și utilajului, pentru a asigura o funcționare normală a lor și a evita accidentele ;

— dotarea locurilor de producție cu instalațiile necesare pentru îmbunătățirea condițiilor de muncă (instalații de evacuare a căldurii, fumului, prafului de făină etc.) ; astfel de instalații sînt necesare în depozitele de făină la punctul de golire și scuturare a sacilor și în sălile de coacere ; în sălile de lucru se admite maximum 0,7—1% concentrație de bioxid de carbon (rezultat din fermentație și din arderi incomplete) și maximum 10 mg praf de făină pe metrul cub de aer (pentru a evita pericolul de inflamabilitate) ;

— asigurarea la toate locurile de muncă a iluminatului natural ; în cazul iluminatului local cu lămpi portative, folosite la cuptoare, se va utiliza numai curent de 24 V ;

— la aprinderea injectoarelor de la cuptoare sau cazanele din fabricile de pîine se va respecta ordinea operațiilor care evită producerea de explozii.

În ceea ce privește funcționarea normală a utilajului, atenția deosebită trebuie acordată efectuării la timp și în bune condiții a reparațiilor.

La punerea în funcțiune se verifică în prealabil starea tehnică a utilajului, respectiv :

— dacă utilajul are aparatele de protecție a personalului împotriva accidentelor (grătare de protecție la transmisiile cu curele și la angrenaje, protejarea aparaturii electrice împotriva pericolului de electrocutare etc.) ;

— dacă tot personalul de deservire a liniei de fabricație este prezent și este pregătit pentru a începe producția (dacă are echipamentul de protecție, dacă este prevăzut pe locul de muncă etc.).

Toate măsurile arătate mai sus trebuie analizate pentru fiecare loc de muncă în parte, în vederea stabilirii celor mai raționale măsuri de asigurare a protecției muncii.

VALORILE INDICELUI GLUTENIC (I_g) AL FĂINII AVÎND CONȚINUTUL DIFERIT DE GLUTEN ȘI ANUMIȚI INDICI DE DEFORMARE A GLUTENULUI

Indicele de deformare a glutenului (D) mm	Valoarea indicelui glutenic (I_g) la conținutul în gluten umed (G_u), %:																				
	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25	25,5	26	26,5	27	27,5	28	28,5	29	29,5	30
0	40,0	41,0	42,0	43,0	44,0	45,0	46,0	47,0	48,0	49,0	50,0	51,0	52,0	53,0	54,0	55,0	56,0	57,0	58,0	59,0	60,0
1	38,7	39,7	40,6	41,6	42,6	43,5	44,5	45,5	46,4	47,4	48,4	49,3	50,3	51,3	52,2	53,2	54,2	55,1	56,1	57,1	58,0
2	37,4	38,3	39,3	40,2	41,1	42,1	43,0	43,9	44,9	45,8	46,7	47,7	48,6	49,5	50,5	51,4	52,4	53,3	54,2	55,2	56,1
3	36,1	37,0	37,9	38,8	39,7	40,6	41,5	42,4	43,3	44,2	45,1	46,0	46,9	47,8	48,7	49,6	50,5	51,4	52,3	53,2	54,1
4	34,8	35,7	36,5	37,4	38,3	39,1	40,0	40,9	41,8	42,5	43,5	44,4	45,2	46,1	47,0	47,8	48,7	49,6	50,5	51,3	52,2
5	33,5	34,3	35,2	36,0	36,8	37,7	38,5	39,4	40,2	41,0	41,9	42,7	43,5	44,4	45,2	46,1	46,9	47,7	48,6	49,4	50,2
6	32,2	33,0	33,8	34,6	35,4	36,2	37,0	37,8	38,6	39,4	40,2	41,0	41,9	42,7	43,5	44,3	45,1	45,9	46,7	47,5	48,3
7	30,9	31,7	32,4	33,2	34,0	34,8	35,5	36,3	37,1	37,8	38,6	39,4	40,2	40,9	41,7	42,5	43,3	44,0	44,8	45,6	46,3
8	29,6	30,3	31,1	31,8	32,6	33,3	34,0	34,8	35,5	36,3	37,0	37,7	38,5	39,2	40,0	40,7	41,4	42,2	42,9	43,7	44,4
9	28,3	29,0	29,7	30,4	31,1	31,8	32,5	33,2	34,0	34,7	35,4	36,1	37,0	37,5	38,2	38,9	39,6	40,3	41,0	41,7	42,4
10	27,0	27,7	28,3	29,0	29,7	30,4	31,0	31,7	32,4	33,1	33,7	34,4	35,1	35,8	36,4	37,1	37,8	38,5	39,1	39,8	40,5
11	25,7	26,3	27,0	27,6	28,3	28,9	29,5	30,2	30,8	31,5	32,1	32,8	33,4	34,0	34,7	35,3	36,0	36,6	37,3	37,9	38,5
12	24,4	25,0	25,6	26,2	26,8	27,4	28,1	28,7	29,3	29,9	30,5	31,1	31,7	32,2	32,9	33,5	34,2	34,8	35,4	36,0	36,6
13	23,1	23,7	24,2	24,8	25,4	26,0	26,6	27,1	27,7	28,3	28,9	29,4	30,0	30,6	31,2	31,8	32,3	32,9	33,5	34,1	34,6
14	21,8	22,3	22,9	23,4	24,0	24,5	25,1	25,6	26,2	26,7	27,2	27,8	28,3	28,9	29,4	30,0	30,5	31,1	31,6	32,1	32,7
15	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,1	23,6	24,1	24,6	25,1	25,6	26,1	26,6	27,2	27,7	28,2	28,7	29,2	29,7	30,2	30,8
16	19,2	19,7	20,2	20,6	21,1	21,6	22,1	22,6	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,4	25,9	26,4	26,9	27,4	27,8	28,3	28,8
17	17,9	18,3	18,8	19,2	19,7	20,1	20,6	21,0	21,5	21,9	22,4	22,8	23,3	23,7	24,2	24,6	25,0	25,5	25,9	26,4	26,8
18	16,6	17,0	17,4	17,8	18,3	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3	20,7	21,2	21,6	22,0	22,4	22,8	23,2	23,6	24,0	24,5	24,9
19	15,3	15,7	16,1	16,4	16,8	17,2	17,6	18,0	18,4	18,7	19,1	19,5	19,9	20,3	20,6	21,0	21,4	21,8	22,2	22,6	22,9
20	14,0	14,3	14,7	15,0	15,4	15,7	16,1	16,4	16,8	17,1	17,5	17,8	18,2	18,5	18,9	19,2	19,6	19,9	20,3	20,6	21,0

ECHIVALENTUL CANTITATIV ÎN FĂINĂ CU UMIDITATEA DE BAZĂ 14%

Umiditatea făinii livrate %	Echivalentul, în kg		Umiditatea făini livrate %	Echivalentul, în kg	
	1 t făină	1 sac făină (neto)		1 t făină	1 sac făină (neto)
12,5	982,0	78,560	14,0	1 000,0	80,000
12,6	983,2	78,656	14,1	1 001,2	80,096
12,7	984,4	78,752	14,2	1 002,4	80,192
12,8	985,6	78,848	14,3	1 003,6	80,288
12,9	986,8	79,944	14,4	1 004,8	80,384
13,0	988,0	79,040	14,5	1 006,0	80,480
13,1	989,2	79,136	14,6	1 007,2	80,576
13,2	990,4	79,232	14,7	1 008,4	80,672
13,3	991,6	79,328	14,8	1 009,6	80,768
13,4	992,8	79,424	14,9	1 010,8	80,864
13,5	994,0	79,520	15,0	1 012,0	80,960
13 6	995,2	79,616	15,1	1 013,2	81,056
13,7	996,4	79,712	15,2	1 014,4	81,152
13,8	997,6	79,808	15,3	1 015,6	81,248
13,9	998,8	79,904	15,4	1 016,8	81,344
			15,5	1 018,0	81,440

Anexa 3

SCHEMA DE PUNCTAJ PENTRU APRECIEREA CALITĂŢII PÎINII

Indicii produsului	Caracterizare	Punctajul	
		Maxim	Acordat
Forma şi volumul produsului	— Produsul are forma corectă (rotundă ori lungă, sau cu împletituri), simetrică, estetică, dovedind grija cu care a fost lucrat, iar ca volum produsul este bine dezvoltat, adică *crescut*, neaplatizat sau bombat	4	4
	— Produsul nu are forma stabilită, este asimetrică, iar ca volum este suficient dezvoltat, adică este suficient de *crescut*	—	2
	— Produsul nu are forma stabilită, este inestetic (este încovoiat), lovit de lopată, deformat la coaja de vatră, are încheietura slabă ; este aplatizat . . .	—	0
Culoarea şi aspectul cojii	— Produsul are coaja frumos rumenită (de la brun de nuci pînă la brun-roşcat la pîinea neagră ; de la brun-auriu pînă la brun-deschis la pîinea semialbă şi gălbui-aurie la cea albă), coloraţia este uniformă şi atrăgătoare, suprafaţa cojii netedă, lucioasă (bine spoită, fără crăpături, lipituri sau alte defecte), dovedind că a fost lucrată îngrijit iar coaja este crocantă.	4	4
	— Produsul are coaja rumenită neuniform, are părţi prea brune sau palide, suprafaţa aspră, nelucioasă (mată) sau cu urme de făină, spoită superficial sau are crăpături sub 1 cm lăţime şi sub 5 cm lungime, ori prezintă 1—2 lipituri de circa 2 cm² fiecare sau coaja nu este crocantă, fiind puţin moale	—	2
	— Produsul are coaja albicioasă (de aluat) datorită coacerii insuficiente, mai ales la părţile laterale, sau are părţi prea brunificate mai mari de ¼ din suprafaţa cojii, are suprafaţa zbîrcită, sau are coaja murdară, ori prezintă crăpături de 1 cm lăţime şi 5 cm lungime, sau are lipituri mai mari de 2 cm²	—	0
Gradul de coacere, starea şi aspectul miezului	— Produsul este bine copt, astfel că la lovire în coaja de la vatră produce sunet deschis-clar, caracteristic produsului bine copt ; are miezul elastic, astfel că la apăsarea cu degetul revine ime-		

Indicii produsului	Caracterizare	Punctajul	
		Maxim	Acordat
	diat la starea inițială (apăsarea trebuie făcută ușor pentru ca structura porilor să nu fie distrusă); miezul are culoarea uniformă, este uscat la pipăire, iar la tăiere lama cuțitului rămîne curată, fără aderențe de miez; la netezirea tăieturii miezul nu se fărîmițează.	6	6
	— Produsul este suficient de copt, astfel că la lovirea în coaja de la vatră produce sunet înăbușit (nu tocmai așa de clar), are coaja puțin moale; la apăsarea cu degetul, miezul revine mai încet la starea inițială; la tăiere lama cuțitului rămîne curată, iar miezul nu se fărîmițează	—	3
Porozitatea miezului și structura porilor	— Produsul are porozitate uniformă și structura porilor fină (pufoasă) cu eventual maximum două goluri de mărime pînă la 1×1 cm, în secțiune, iar porozitatea determinată este: — min 63% la pîinea neagră; — min 67% la pîinea semialbă; — min 76% la pîinea albă	6	6
	— Produsul are porozitatea miezului uniformă și structura porilor fină (pufoasă), însă are pînă la trei goluri de 1×1 cm în secțiune, iar porozitatea determinată este cuprinsă între limitele: 60—62% la pîinea neagră; 64—66% la pîinea semialbă; 74—75% la pîinea albă	—	4
	— Produsul are porozitatea miezului neuniformă, cu pînă la patru goluri de 1×2 cm în secțiune, iar porozitatea determinată este cuprinsă între limitele: 58—59% la pîinea neagră; 61—63% la pîinea semialbă; 72—73% la pîinea albă	—	2
Aroma (mirosul)	— Produsul are aromă (miros) pronunțată, plăcută, caracteristică pîinii bine fermentate și bine coapte	4	4
	— Produsul are aromă (miros) mai slab pronunțată	—	2

Indicii produsului	Caracterizare	Punctajul	
		Maxim	Acordat
Gustul și aciditatea	— Produsul are gust bun (slab acrișor-dulceag), caracteristic sortimentului, iar aciditatea determinată este cuprinsă între limitele : 5,2—5,8 grade la pîinea neagră ; 4,4—4,8 grade la pîinea semialbă ; 2,2—2,8 grade la pîinea albă	6	6
	— Produsul are gust satisfăcător, iar aciditatea determinată este cuprinsă între limitele : 4,8—5,1 sau 5,9—6,2 grade la pîinea neagră ; 4,0—4,3 sau 4,9—5,2 grade la pîinea semialbă ; 1,8—2,1 sau 2,5—3,4 grade la pîinea albă	—	3
	— Produsul are gust acru pronunțat sau fad, ori sărat, iar aciditatea determinată este sub limitele minime sau peste cele maxime anterioare	—	0
	Punctaj total	30	

SCHEMA DE GRADARE A CALITĂȚII PRODUSELOR DE PANIFICAȚIE PE BAZĂ DE PUNCTAJ

Indicatori de calitatea	Punctaj maxim acordat pentru realizarea indicatorilor normați:		
	Pentru produse cu greutate mai mare de 250 g	Pentru produse cu greutate pînă la 250 g inclusiv	Pentru covrigi
Aspectul exterior: formă, culoare, aspectul cojii	6	6	10
Volumul produsului	4	6	—
Gradul de coacere, starea și culoarea miezului	6	6	—
Porozitatea miezului și structura porilor	6	6	—
Gustul, aroma și mirosul	6	6	8
Durata de înmuiere	—	—	8
Total punctaj	28	30	26
	Punctaj acordat suplimentar		
La porozitate cu 2% peste normat	3	—	—
La volum cu 5% peste normat	—	3	3

CAUZELE CARE DUC LA PRINCIPALELE DEFECTE ALE PÎINII ȘI MĂSURILE DE EVITARE A ACESTORA

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pîinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație.	La șarjele ce urmează a se fabrica
Folosirea materiilor prime necorespunzătoare calitativ			
— Folosirea făinurilor de calitate inferioară sau provenite din grîu cu procent mărit de boabe încolțite	Pîinea are volum mic; este aplatizată; coaja este de culoare închisă, prezentînd crăpături; miezul are crăpături, este de culoare mai închisă, umed și lipicios desprinzîndu-se de coajă	Mărirea cantității de sare la aluat cu 0,5% față de făină; reducerea timpului de dospire finală a aluatului	Formarea amestecurilor de făină; prepararea aluatului cu drojdie lichidă; aplicarea procesului tehnologic special pentru cazul făinii provenită din grîu cu procent mărit de boabe încolțite
— Folosirea făinurilor nematurizate sau provenite din grîu nou	Coaja pîinii este de culoare prea deschisă (palidă) și are crăpături; miezul este fărîmicios	Adăugarea de acid ascorbic sau lactic	Idem
— Folosirea drojdiei de calitate slabă	Pîinea are volum mic, este aplatizată, miezul este dens	Adăugarea unei cantități de circa 0,2% drojdie la frămîntarea aluatului	Activarea drojdiilor, adăugîndu-se la emulsie și o anumită cantitate de zahăr

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pîinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La şarjele aflate în curs de fabricaţie	La şarjele ce urmează a se fabrica
Conducerea greşită a procesului tehnologic			
— Folosirea unei cantităţi prea mici de maia la prepararea aluatului	Pîinea este nedezvoltată ; coaja este crăpată şi cu băşici arse ; miezul este compact şi neelastic	Adăugarea unei cantităţi de circa 0,2% drojdie la frămîntarea aluatului ; prelungirea timpului de fermentare a aluatului şi refrămîntarea acestuia	Respectarea proporţiilor prescrise în reţetă pentru formarea maielei şi aluatului
— Folosirea unei cantităţi prea mari de maia la prepararea aluatului	Pîinea este aplatizată ; coaja are culoarea prea deschisă (palidă), miezul are porozitate neregulată şi gust acru	Scurtarea duratei de fermentare a aluatului	Idem
— Prepararea aluatului de consistenţă prea mare (aluat prea *legat*)	Pîinea are volum mic, este bombată, coaja are culoarea prea deschisă, miezul este fărîmicios şi prezintă crăpături, are porii nedezvoltaţi şi neuniformi	Prelungirea timpului de fermentare şi dospire finală a aluatului ; crestarea bucăţilor de aluat înainte de introducerea în cuptor	Dozarea făinii şi apei conform reţetei corespunzătoare calităţii respective a făinii utilizate în fabricaţie

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pîinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație	La șarjele ce urmează a se fabrica
— Prepararea aluatului de consistență prea mică (aluat prea *moale*)	Pîinea este aplatizată; miezul este umed și lipicios, putînd prezenta straturi compacte de culoare mai închisă (straturi *slăninoase* și crăpături sub coajă); porozitatea este uneori grosieră, cu goluri mari și pori neregulați	Prelungirea timpului de fermentare a aluatului nedivizat și refrămîntarea acestuia; prelungirea timpului de coacere, folosindu-se un cuptor cu temperatura potrivită	Idem
— Nerespectarea timpului de frămîntare a aluatului	La frămîntarea prea scurtă miezul pîinii are porozitatea neuniformă și uneori chiar și urme de făină nefrămîntată; la frămîntarea prea îndelungată pîinea este aplatizată, miezul are pori mari și neregulați uneori cu goluri (aspect buretos)	Se face refrămîntarea aluatului, iar cînd frămîntarea este depășită și aluatul nu mai prezintă elasticitate se împarte, introducîndu-se la formarea altor șarje de aluat	Respectarea timpului de frămîntare prescris în rețeta corespunzătoare calității respective a făinii utilizate în fabricație; respectarea ordinii și modului de adăugare a făinii și apei la prepararea aluatului
— Fermentarea maielei sau a aluatului s-a efectuat într-un timp prea scurt, la o temperatură prea mică	Pîinea are volum mic, este bombată; coaja prezintă bășici arse și se desprinde de miez; miezul este compact, umed și	Prelungirea timpului de dospire finală, pînă la maturitatea completă; crestarea bucăților înainte de introducerea în	Respectarea regimului de fermentare (timp, temperatură, aciditate) înscris în rețeta de fabricație

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pîinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La şarjele aflate în curs de fabricaţie	La şarjele ce urmează a se fabrica
obţinîndu-se aluat insuficient fermentat (aluat *tînăr*)	lipicios, putînd prezenta straturi slăninoase sau sfărîmicios şi cu crăpături ; gust dulce şi miros de drojdie	cuptor ; coacerea se va face la o temperatură mai mică (în cuptor *moale)*	
— Fermentarea maielei sau a aluatului s-a efectuat într-un timp prea lung, sau la o temperatură prea mare, obţinîndu-se aluat suprafermentat (aluat *vechi*)	Pîinea este aplatizată şi cu crăpături atît la suprafaţă cît şi lateral ; miezul este de culoare mai închisă şi prezintă goluri alungite orizontal iar gustul este acru	Scurtarea timpului de dospire finală ; se va evita creşterea bucăţilor de aluat ; coacerea se va face la o temperatură mai ridicată (cuptor *iute*) ; în cazul cînd aciditatea este prea mare şi rezistenţa glutenului este distrusă, se va împărţi maiaua, respectiv aluatul, la formarea altor semifabricate	Idem
— Folosirea unei cantităţi prea mari de făină la modelarea bucăţilor de aluat	Pîinea are aspect făinos şi prezintă crăpături la coajă ; miezul este sfărîmicios şi cu crăpături	Se va face spoirea cu mare atenţie a bucăţilor înainte de introducerea în cuptor	Se va prepara aluatul de consistenţă normală ; se va respecta cantitatea de făină prescrisă pentru modelare ; se va res-

Anexa 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pîinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La şarjele aflate în curs de fabricaţie	La şarjele ce urmează a se fabrica
			pecta predospirea aluatului, timp în care se zvîntă aluatul în tăietură şi nu se mai lipeşte
— Coacerea pîinii la temperatură prea mare (în cuptor iute)	Pîinea are volum mic, este bombată, coaja are culoare închisă fără luciu, prezentînd uneori băşici arse şi crăpături ; miezul este umed şi lipicios, prezentînd uneori dungi compacte de culoare mai închisă	Reglarea temperaturii cuptorului prin ştergerea repetată a vetrei cu pămătuful umed, prin introducerea aburului, care se evacuează, sau prin menţinerea tufecurilor deschise ; dospirea finală a aluatului se va face pînă la maturitatea completă ; se va încărca complet vatra cuptorului (fără însă a lipi pîinile)	Controlarea şi reglarea temperaturii cuptorului spre a se menţine în limitele prescrise de reţeta de fabricaţie
— Coacerea pîinii la temperatură prea mică (în cuptor moale)	Pîinea este aplatizată, coaja este prea groasă şi tare, palidă şi cu crăpături pe suprafaţă, îndreptate în mai multe	Reglarea temperaturii cuptorului prin întreruperea coacerii un timp scurt (revenirea) ; scurtarea timpului de dos-	Idem

Anexa 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pîinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La șarjele aflate în curs de fabricație	La șarjele ce urmează a se fabrica
	direcții, iar coaja de vatră este moale ; miezul pîinii este de culoare închisă	pire finală ; se va reduce cantitatea de abur din camera de coacere, iar bucățile de pîine vor fi așezate mai distanțate pe vatră	
— Coacerea pîinii într-un mediu cu prea mult abur	Pîinea este aplatizată și are volum mic ; coaja este prea subțire, avînd aspect de *fiartă* ; miezul este umed	Deschiderea la timp a șuberelor pentru evacuarea excesului de abur ; aluatul nu se va mai spoi ; coacerea se va face cu ușa deschisă	Manipularea corectă a dispozitivelor de formare a aburului și a celor de evacuare a lui din camera de coacere
— Coacerea pîinii într-un mediu cu prea puțin abur	Pîinea are coaja de culoare palidă, este aspră, fără luciu, prezentînd crăpături pe suprafață sau lateral	Introducerea aburului la timp și manipularea corectă a dispozitivelor respective ; în cazul cînd acestea sînt defecte se introduce în cuptor un vas cu apă avînd suprafața mare, pentru evaporarea rapidă a apei ; aluatul se va spoi intens la introducerea în cuptor	Manipularea corectă a dispozitivelor de formare a aburului ; înlăturarea defecțiunilor care apar la aceste dispozitive cît și la cele de evacuare

ANEXA 5 (continuare)

Cauzele care provoacă principalele defecte ale pîinii	Principalele defecte	Măsurile ce trebuie luate pentru evitarea defectelor	
		La şarjele aflate în curs de fabricaţie	La şarjele ce urmează a se fabrica
Depozitarea şi manipularea greşită a pîinii după coacere			
— Depozitarea pîinii în rînduri prea apropiate sau suprapuse	Pîinea este turtită, deformată, coaja este crăpată, moale, strivită ; miezul este compact şi încruzit (cu straturi slăninoase)	—	Aşezarea reglementară a pîinii în lădiţe, pe rastele sau rafturi
— Transportarea pîinii calde sau aşezarea ei în rînduri apropiate sau suprapuse	Idem	—	Transportarea pîinii numai în lădiţe sau pe rafturi demontabile ; se va avea grijă ca pîinea să fie mai întîi răcită

Anexa 6

SCHEMA CONTROLULUI TEHNIC AL PROCESULUI DE PRODUCȚIE

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
Recepția materiilor prime și auxiliare			
— Făina	La fiecare lot	Aspectul (culoarea), mirosul și gustul, natura făinii, prezența insectelor și impurităților minerale	Umiditatea, aciditatea (în caz de dubiu), finețea, conținutul în gluten, calitatea glutenului, conținutul în impurități minerale, cenușa, capacitatea de hidratare, infectarea cu bacilul mezenteric (în lunile iulie-august), puterea de fermentare, proba de coacere
— Drojdia	La fiecare lot	Aspectul exterior, consistența, gustul și mirosul, impuritățile	Umiditatea, durata de creștere, durabilitatea, aciditatea (la drojdia lichidă cu hamei)
— Sarea	La fiecare lot	Culoarea, gustul și mirosul, corpurile străine	—
— Apa	Prin sondaj la fiecare schimb (cu excepția du-	Mirosul și gustul, impuritățile vizibile	Duritatea

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
	rităţii, care se efectuează la perioade mai mari)		
— Uleiurile și grăsimile vegetale	La fiecare lot	Aspectul, consistența, mirosul și gustul, culoarea	Umiditatea, punctul de topire prin alunecare (la plantol și margarină), indicele de refracție
— Untul	La fiecare lot	Aspectul, consistența, culoarea, mirosul și gustul	Umiditatea și aciditatea (în caz de dubiu)
— Zahărul	La fiecare lot	Aspectul, culoarea, mirosul și gustul, puritatea	Umiditatea (în caz de dubiu)
— Mierea și glucoza	La fiecare lot	Culoarea, aroma, consistența, puritatea	Umiditatea, aciditatea (în caz de dubiu)
— Laptele	La fiecare lot	Aspectul și culoarea, gustul și mirosul	Densitatea, aciditatea (în caz de dubiu)
— Ouăle	La fiecare lot	Caracteristicile exterioare (aspectul și mirosul), caracteristicile interioare (camera de aer, aspectul albușului și gălbenușului)	

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizioo-chimic
— Esențele, aromele etc.	La fiecare lot	Aspectul	Tăria alcoolică (în caz de dubiu), punctul de topire (la vanilină)
Depozitarea materiilor prime și auxiliare	La fiecare lot, zilnic	Modul de depozitare conform condițiilor STAS, aspectul fiecărui produs pentru a se vedea dacă nu apar semne de alterare	Aciditatea (în caz de dubiu)
Pregătirea materiilor prime și auxiliare în vederea fabricației			
— Făina	Din 4 în 4 ore la fiecare șarjă	Respectarea amestecului stabilit, cernerea, scuturatul sacilor și colectarea deșeurilor	Temperatura
— Apa	La fiecare șarjă (sau din oră în oră la bazine)	Pregătirea amestecului necesar frămîntării prospăturii, maielei și aluatului, aspectul	Temperatura (care trebuie să corespundă rețetei de fabricație)

Anexa 6 (continuare)

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
— Sarea, zahărul	La fiecare șarjă	Pregătirea soluțiilor prin dizolvare la temperatura prescrisă, filtrarea (strecurarea)	Densitatea (la soluția de sare), temperatura soluțiilor
— Drojdia	Prin sondaj, din oră în oră la prepararea maielei	Desfacerea în apă la temperatura prescrisă (pentru drojdia comprimată)	Aciditatea (la drojdia lichidă)
— Celelalte materiale	La fiecare șarjă	Pregătirea conform cerințelor tehnologice și prescripțiilor de lucru	Densitatea, temperatura etc.
Prepararea aluatului (prospătură, maia și aluat)	Prin sondaj, la cuvele cu semifabricate	Dozarea materiilor prime și auxiliare, conform rețetei de fabricație, aspectul, consistența, stadiul fermentării	Temperatura, umiditatea aciditatea, regimul de preparare, consistență (unde există aparate)
Prelucrarea aluatului	Prin sondaj, din oră în oră	Stadiul dospirii finale a bucăților de aluat	Greutatea bucăților de aluat divizat, aciditatea finală, timpul și temperatura dospirii finale

Anexa 6 (continuare)

Faza procesului de producție și materialul ce se controlează	Periodicitatea	Ce se controlează	
		Organoleptic	Fizico-chimic
Coacerea	Prin sondaj, din oră în oră	Temperatura de coacere, aspectul produselor în timpul coacerii	Pierderile prin coacere (pentru calculul randamentului și studierea procesului tehnologic)
Produsele finite	La fiecare șarjă sau pe loturi și schimb	Modul de depozitare și de ambalare, condițiile de păstrare, examenul organoleptic complet (conform standardelor sau normelor interne ale fiecărui produs)	Umiditatea, aciditatea, porozitatea, conținutul în zahăr și substanțe grase, durata de înmuiere, volumul pîinii
Expedierea produselor	La fiecare lot	Condițiile de ambalare și igienico-sanitare prescrise în standarde, norme interne și documentații. Analiza organoleptică pentru întocmirea buletinului de calitate a produselor	Determinările fizico-chimice prevăzute de standarde și norme interne, pentru întocmirea buletinului de calitate a produselor

BIBLIOGRAFIE

1. A u e r m a n, L. I. *Tehnologia panificației* (trad. din l. rusă). București, Editura tehnică, 1960.
2. C a l v e l, R. *La boulangerie moderne.* Paris, Editions scientifiques et techniques, 1962.
3. G a t i l i n, N. F. *Proiectarea fabricilor de pîine* (trad. din l. rusă). București, I.D.T., 1962.
4. G o n ț e a, I. *Bazele alimentației.* București, Editura medicală, 1963.
5. K e n t-J o n e s, W. D. și M i t c h e l l, F. E. *The Practice and Science of Bread-Making.* Liverpool, The Northern Publishing Co. Ltd., 1962.
6. M a r i n e s c u, R. ș. a. *Fizica și chimia cerealelor și făinurilor.* București, Editura didactică și pedagogică, 1963.
7. M a t z, A. S. *Bakery Technology and Engineering.* Westport, Conn., The AVI Publishing Company, 1960.
8. M o l d o v e a n u, G h. *Procedee continue pentru fabricarea biscuiților, pastelor făinoase și a produselor de patiserie,* București I.D.T., 1965.
9. M o l d o v e a n u, G h. *Călăuză pentru laboratoarele unităților de morărit și panificație,* vol. I—III. București, I.D.T., 1961.
10. N i c u l e s c u, N. I. *Linii mecanizate și instalații automatizate în industria de panificație.* București, I.D.T., 1964.
11. P o p e s c u, S. *Biochimia cerealelor, făinurilor și conservarea lor.* București, Editura didactică și pedagogică, 1964.
12. R â p e a n u R. și M o l d o v e a n u, G h. *Tehnologia morăritului și produselor de panificație.* București, Editura didactică și pedagogică, 1970.
13. * * * Norme de protecție a muncii pentru industria panificației și produselor făinoase. București, Ministerul Industriei Alimentare, 1966.
14. * * * Ministerul Sănătății și Prevederilor Sociale, Institutul de Igienă și Protecția Muncii. Îndrumător de igiena muncii și tehnica securității pentru maiștri. București, Editura medicală, 1964.

CUPRINS

Bun de tipar: 11.05.1973; Coli de tipar: 15,25
Tiraj: 4 100+140 exemplare broşate.
Ediţia întîi 1963. C.Z. 664.6.

Întreprinderea Poligrafică „Banat" Timişoara, Calea Aradului nr. 1/A, Republica Socialistă România.

Comanda nr. 84/1973.



Lei 8